

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Н. Г. Морковська**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з курсу

**«ОБСТЕЖЕННЯ, РЕМОНТ І РЕКОНСТРУКЦІЯ  
БУДИНКІВ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»**

(для студентів 5-6 курсу всіх форм навчання спеціальності  
7.06010103, 8.06010103 «Міське будівництво і господарство»)

**ХАРКІВ**  
**ХНАМГ**  
**2012**

**Морковська Н. Г.** Конспект лекцій з курсу «Обстеження, ремонт і реконструкція будинків міського господарства» (для студентів 5-6 курсу всіх форм навчання спеціальності 7.06010103, 8.06010103 «Міське будівництво і господарство») / Н. Г. Морковська; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 62 с.

Автор: Н. Г. Морковська

Рецензент: І. І. Кобзар

Рекомендовано кафедрою технології будівельного виробництва  
і будівельних матеріалів,  
протокол № 2 от 20.10.2009 р.

## ЗМІСТ

Стор.

Модуль 1. Обстеження, ремонт і реконструкція будинків міського господарства .....	4
Лекція 1. Тема: Загальні положення технології ремонту і реконструкції будинків .....	4
1.1. Розробка технологічних карт на виконання ремонтних робіт .....	6
1.2. Оформлення документації на капітальний ремонт житлових будинків .....	8
Лекція 2. Тема: Технічне обстеження будинку .....	11
Лекція 3. Тема: Заходи з підготовки майданчика для ремонтно-будівельних робіт .....	17
Лекція 4. Тема: Демонтажні роботи .....	18
4.1. Загальний порядок демонтажу .....	18
4.2. Технологія демонтажу конструкцій .....	20
4.3. Техніка безпеки при демонтажних роботах .....	25
Лекція 5. Тема: Зміцнення підвалин і фундаментів .....	27
5.1. Зміцнення підвалин під підпошковою фундаментів .....	27
5.2. Ремонт і зміцнення фундаментів .....	32
5.3. Контроль якості і приймання робіт .....	36
Лекція 6. Тема: Ремонт гідроізоляції .....	37
6.1. Загальні відомості .....	37
6.2. Ремонт і влаштування горизонтальної гідроізоляції стін .....	37
6.3. Ремонт і влаштування гідроізоляції поверхонь .....	39
6.4. Техніка безпеки при гідроізоляційних роботах .....	44
Лекція 7. Тема: Ремонт і зміцнення кам'яних стін і перегородок .....	44
Лекція 8. Тема: Ремонт і монтаж конструкцій .....	50
Список літератури .....	62

## Модуль 1. Обстеження, ремонт і реконструкція будинків міського господарства

### Лекція 1. Тема: ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ

**Будівництво** – це галузь виробництва, що охоплює процеси, пов’язані з зведенням будинків та інших споруд, з їхнім розширенням, реконструкцією, ремонтом, розбиранням і пересуванням.

**Розширення** полягає в розвитку діючих цехів основного й допоміжного призначення, а також обслуговуючих виробництв, господарств і комунікацій на території підприємства.

**Реконструкція** (модернізація) будинку – це його переобладнання зі зміною призначення, внутрішнього й зовнішнього вигляду. При реконструкції, крім ремонтних робіт, виконують роботи, пов’язані з новим будівництвом (наприклад, надбудова).

При **капітальному ремонті** жилих і цивільних будинків здійснюють заміну і відновлення їх окремих частин або цілих конструкцій і обладнання.

Процеси **пересування** будинку полягають в його переміщенні за допомогою спеціального обладнання і подальшому установленні й закріпленні на новому фундаменті.

Ремонтно-будівельні процеси залежно від місця їхнього здійснення підрозділяють на зовнішньо- й внутрішньомайданчикові.

За складністю виконання ремонтно-будівельні процеси розподіляють на робочі операції, на прості й складні (комплексні) робочі процеси.

За призначенням у виробництві ремонтно-будівельні процеси розподіляються на провідні й сумісні. Провідні входять до безперервного технологічного ланцюга виробництва. Сумісні процеси виконують паралельно з провідними (поза потоком), що дає змогу значно скоротити тривалість ремонту.

У результаті здійснення ремонтно-будівельних процесів утворюється будівельна продукція – відремонтовані будинки і споруди або окремі частини реконструйованих об’єктів. Вона характеризується стаціонарністю, різноманітністю і

великою кількістю знарядь та предметів праці у зв'язку з такими причинами: в процесі реконструкції чи капітального ремонту більшість робітників і знарядь праці переміщуються, тоді як будинки залишаються нерухомими; споруди, які реконструюють чи ремонтують, розрізняють за виробничими й експлуатаційними характеристиками, формою, розмірами та ін.; при ремонті застосовують нарізно-манітніші матеріали, напівфабрикати, вироби, машини, пристрої. Ці особливості потребують у кожному конкретному випадку встановлення технологічно правильних і ефективних методів виконання ремонтно-будівельних процесів, їхніх організаційних форм і взаємопогодження в просторі й часі з метою забезпечення потрібної якості й економічності ремонтно-будівельної продукції.

При створенні ремонтно-будівельної продукції використовують технічні засоби, що підрозділяються на основні, допоміжні й транспортні, підручні засоби й різні пристрої.

До *основних технічних засобів* відносяться будівельні машини й механізми. У будівельних машинах (екскаватори, крани і т. п.) робочий орган приводять до руху двигуном. У механізмах (лебідки, ручні талі, котки та ін.) робочий орган приводять в рух через перетворювач самі робітники.

*Допоміжні технічні засоби* виконують роль технологічного (контейнери, балони для газу і т. п.), енергетичного (компресори, трансформатори, електрична проводка), експлуатаційного (підкранові шляхи, заточувальний верстат і т. ін.) і персонального оснащення (колиски, драбинки, огорожі тощо), без яких не можна чи нераціонально виконувати ремонтно-будівельні роботи.

*Транспортні технічні засоби* (автомобілі, вагони, крани, бетононасоси і т. п.) забезпечують доставку матеріальних елементів і технічних засобів до будинків, які ремонтують або реконструюють, в тому числі безпосередньо до робочого місця.

*Підручні технічні засоби* – це інструмент, що поділяється на ручний (кельми, лопати та ін.) і з двигуном (ручні машини).

До *пристроїв* належать засоби багаторазового використання: опалубка, кондуктори, помости, підкоси та ін., які застосовують при виконанні ремонтно-будівельних процесів.

**Ремонтно-будівельні роботи** – це сукупність будівельних процесів, результатом виконання яких є кінцева продукція – відремонтовані частини чи конструктивні елементи будинків та споруд. Окремі види робіт дістали назву за виглядом перероблюваних матеріалів чи за конструктивними елементами, що є продукцією цього виду робіт. За першою ознакою розрізняють земляні, кам’яні, бетонні роботи і т. ін., за другою – покрівельні, ізоляційні та інші роботи.

Для здійснення ремонтно-будівельних процесів потрібні робітники найрізноманітніших професій і кваліфікацій. **Професія** – це рід постійної діяльності, що потребує спеціальної підготовки. Професія визначається видом і характером виконуваних ремонтно-будівельних процесів: муляри виконують кам’яні роботи, бетонщики – бетонні і т. п. Проте робітник може мати більш вузьку спеціальність за даним видом робіт: наприклад, поширені такі професії, як муляр з цегляної кладки, муляр з бутової кладки.

Встановлено шість кваліфікаційних розрядів, що оцінюються **тарифними коефіцієнтами**. Останні показують, у скільки разів тарифна ставка даного розряду вище ставки робітника першого розряду.

Номенклатура професій, спеціальностей і кваліфікацій ремонтно-будівельних робітників встановлюється згідно з «Єдиним тарифно-кваліфікаційним довідником робіт і професій робітників, зайнятих у будівництві й на ремонтно-будівельних роботах» (ЄТКД). Розряд робітників присвоює кваліфікаційна комісія, що керується ЄТКД.

### **1.1. Розробка технологічних карт на виконання ремонтних робіт**

Технологічні карти є складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР). Їх розробляють, керуючись передовим досвідом, що відповідає сучасному рівню організації і технології ремонтних робіт. Ці карти передбачають застосування технологічних процесів, що забезпечують: потрібний рівень якості робіт; ком-

плексну поставку виробів, конструкцій, напівфабрикатів і матеріалів з розрахунку на секцію, ярус, поверх; максимальне використання фронту робіт; впровадження комплексної механізації робіт із застосуванням найбільш продуктивних машин і засобів малої механізації; додержання вимог охорони праці.

Розробляють карти на основі робочих креслень будинку чи споруди, ЄНіРів, норм витрати матеріалів, БНіПів, інструкцій і вказівок щодо проведення ремонтних робіт, правил охорони праці й техніки безпеки, карт трудових процесів, хронометражних даних, одержаних при вивченні й узагальненні передового досвіду.

Технологічна карта складається з таких розділів: область застосування; організація і технологія будівельного процесу; організація і методи праці робітників; матеріально-технічні ресурси; техніко-економічні показники.

У розділі «Область застосування» наводять: перелік і стислу характеристику передбачених картою видів робіт; характеристику умов і особливостей виконання робіт – темпи їх виконання, способи механізації, кліматичні та інші умови, прийняті при ремонті об'єкта; вказівки щодо прив'язування карти до конкретного об'єкта.

У розділі «Організація і технологія будівельного процесу» дають: вказівки щодо підготовки об'єкта до проведення подальших робіт; план і схематичні розрізи частини будинку, де повинні виконуватися роботи; будгенплан на період проведення робіт; докладні відомості про технологію виконання робіт і механізмів; вимоги до якості робіт.

У розділі «Організація і методи праці робітників» наводять чисельно-кваліфікаційний і професійний склади ланок і бригад робітників; схеми організації робочих місць; вказівки щодо застосування нових методів праці, нових машин, інструментів, пристроїв і обладнання; графік проведення робіт; вказівки з охорони праці; калькуляцію трудових затрат процесу, на який розробляють технологічну карту.

У розділі «Матеріально-технічні ресурси» вказують потребу в матеріалах і технічних ресурсах. Кількість матеріалів визначають за робочими кресленнями і специфікаціями або за фізичними обсягами й нормами витрати матеріалів. Кіль-

кість машин, інструменту, інвентаря і пристроїв встановлюють за прийнятою в технологічній карті схемою організації робіт згідно з часом їх виконання і якістю. У розділі «Техніко-економічні показники» відтворюють: трудомісткість на весь обсяг робіт і на прийняту одиницю виміру (в людино-днях); виробіток на одного працюючого у фізичному вираженні; машиномісткість (в машино-змінах) і затрати енергетичних ресурсів на весь обсяг робіт; порівняльні показники продуктивності праці при виконанні процесу, передбаченого картою і за калькуляцією.

При прив'язуванні типової технологічної карти до місцевих умов уточнюють обсяг робіт, засоби механізації, потребу в матеріалах. Методи виконання робіт, прийняті у відібраній для прив'язання типовій карті і наведені в ній техніко-економічні показники можуть змінюватися тільки в бік поліпшення порівняно з методами і показниками, передбаченими в діючих нормативах.

## **1.2. Оформлення документації на капітальний ремонт житлових будинків**

Капітальний ремонт житлових будинків здійснюють на підставі затверджених перспективних планів. Зведені списки будинків, призначених для капітального ремонту в районі, погоджують з архітектурно-планувальним відділом району, їх затверджують районний орган самоврядування і міське житлове управління. Вони є підставою для оформлення замовлення на складання проектно-кошторисної документації. Замовлення оформляють відділи (групи) технічного нагляду за капітальним ремонтом будинків при районних управліннях (об'єднаннях) житлового господарства. До замовлення на виготовлення проектно-кошторисної документації додають: технічний паспорт будинку і домоволодіння; поповерхові плани і генплан ділянки; паспорт на кольорове вирішення фасадів, який видають архітектурні органи; довідку спеціалізованої газової служби про стан внутрішніх газових мереж і газових вводів; довідку про відпуск газу, води та джерела тепло- і енергопостачання від відповідних служб, якщо раніше будинок вони не обслуговували або потрібна його реконструкція.



Проектна організація до початку інженерних обстежень технічного стану будинків вивчає первинну документацію, звертаючи особливу увагу на причини, що викликали передчасне зношення елементів будинку.

Всю проектну документацію погоджують із замовником (відділом капітального ремонту), експлуатаційною і підрядною організаціями.

Передачу підрядним організаціям затвердженої технічної документації на капітальний ремонт житлових будинків здійснюють до 1 вересня року, що передує року проведення ремонтно-будівельних робіт. Для об'єктів, в яких початок ремонту планують на друге півріччя, правилами й нормами технічної документації строк передачі останньої підрядчику встановлюють не пізніше 1 грудня.

Капітальний ремонт жилих будинків проводять на підставі перспективних планів, затверджених місцевим органом самоврядування або міськими житловими управліннями. Замовлення на включення в план капітального ремонту оформляють до кінця червня року, що передує запланованому.

Технічну документацію на капітальний ремонт розробляє проектна організація відповідно до проектного завдання і технічних умов. Проектна організація проводить інженерне обстеження будинків, звертаючи першочергову увагу на причини, що викликали передчасне зношення елементів будинків. На всі об'єкти, забезпечені проектно-кошторисною документацією, складають титульні списки, які затверджують місцеві органи самоврядування після погодження з житловими управліннями, до 1 вересня року, що передує рокові ремонту.

До початку робіт підрядні організації подають замовнику графік проведення робіт і журнал технічного й авторського нагляду. Не пізніше як за 15 днів до початку ремонтних робіт замовник повинен закінчити відселення мешканців з будинків, що підлягають ремонту (якщо воно потрібне за проектом організації робіт). Готовність об'єкта до ремонту підтверджується актом, затвердженим представниками експлуатаційної організації, відділу технічного нагляду за капітальним ремонтом (ВКБ), ремонтно-будівельної та проектною організацій.

У даний час капітальний ремонт, модернізація та реконструкція будинків стали самостійною галуззю будівельного виробництва. Технологія проектування

ремонту і реконструкції будинків істотно відрізняється від технології проектування будівництва нових споруд. Головна відмінність полягає в необхідності ретельного обстеження існуючих конструкцій будинків, виявлення технічного стану всіх конструктивних елементів, умов організації ремонту (містобудівельних, технічних, технологічних). Саме ці умови часто визначають вибір принципового рішення за видом ремонту й модернізації. Наприклад, при незадовільному технологічному стані перекриттів потрібна їхня повна заміна, а обмежені умови майданчика не дозволяють застосувати баштовий кран і великорозмірні елементи, тому в цьому разі доводиться використовувати дрібнорозмірні або монолітні конструкції.

Вибір оптимального рішення щодо ремонту визначається розміром будівельного майданчика і технологією виконання робіт. Цей вибір у кожному випадку ускладнюється різноманітністю планувальних і конструктивних схем будинку, видів його технічного стану, містобудівельних та технологічних умов середовища і будівельного майданчика. Тому важливою частиною технології проектування є вивчення існуючого житлового фонду, систематизація його архітектурних, конструктивних, містобудівельних особливостей, розробка раціональних рішень щодо ремонту, нагромадження аналогів, розробка типових рішень і проектів. Це дає змогу розподілити житловий фонд міста, області, республіки на групи за різними техніко-економіко-технологічними характеристиками. Дані цих груп є вихідним матеріалом для проектування комплексного оновлення та реконструкції міст і районів на стадії проектування ремонту, модернізації та реконструкції будинків і мікрорайонів. Ці дані уточнюються і конкретизуються. У більшості проектних організацій підготовка проектування розпочинається з виїзної наради у складі представників замовники (районного житлового управління) і проектного інституту для виявлення характеру ремонту і обсягу необхідних реконструктивних заходів. Матеріали до виїзних нарад готує відділ підготовки проектування разом з головними інженерами проектів. Протокол виїзної наради являє собою підставу для проектного інституту при складанні будівельного паспорта і проведенні технічних досліджень.

Для складних об'єктів за рішенням наради інститут вносить проектні пропозиції, що знову подаються на розгляд виїзної наради і потім стають основою для наступного циклу проектних робіт.

Архітектурно-будівельна і технологічна частини проекту розглядаються технічною радою проектного інституту і погоджуються з замовником (районним органом самоврядування), управліннями, що орендують вбудовані нежитлові приміщення, з архітектурними органами та іншими управліннями й експлуатаційними організаціями міста.

Архітектурно-будівельну частину проекту після попередніх узгоджень розглядає експертно-технічна комісія замовника за участю представників міських органів санітарного й пожежного нагляду і затверджує головний інженер житлово-експлуатаційної організації. Закінчений проект передають замовнику.

Проектна організація виконує повторне обстеження будинку після його звільнення і вносить у проект і кошторис необхідні зміни й доповнення. Останні можливі і в ході проведення робіт, особливо після достатнього розкриття важко-доступних елементів і конструктивів.

## **Лекція 2. Тема: ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ БУДИНКУ**

Будинок – це складна архітектурно-інженерна система, до якої входять численні елементи, різні за фізичними властивостями і строком служби. У процесі експлуатації будинок під дією різних навантажень і атмосферних факторів з бігом часу зношується, втрачає свої початкові техніко-експлуатаційні властивості. Для визначення стану будинку і оновлення планів ремонту здійснюють такі види технічного обстеження:

1. Суцільне загальне обстеження і огляд будинку. Їх проводять житлово-експлуатаційні організації при підготовці до осінньо-зимового й весняно-літнього сезонів.
2. Будівельна діагностика будинку. Вона полягає в обстеженні його конструкцій для видачі рекомендацій та вихідних даних для проектування ремонту, модер-

нізації або реконструкції. У практиці ряду міст прийнята двостадійна діагностика жилого будинку (до і після відселення мешканців).

3. Інженерно-технічна будівельна експертиза, тобто дослідницькі роботи по визначенню технічного стану окремих конструкцій та будинку в цілому для виявлення причин пошкоджень чи деформацій і подання технічної допомоги експлуатаційними і будівельними організаціями.

У більшості проектних установ обстеження будинків здійснюють спеціальні відділи, які дають висновок. У ньому повинні бути відображені такі напрямки: 1) встановлення причин, що призвели до деформації або пошкодження конструкції будинків з розробкою рекомендацій щодо їхнього усунення; 2) виявлення рівня небезпеки дальшої експлуатації окремих конструкцій, частин або будинку в цілому; 3) визначення можливості збільшення навантажень на конструкції, пов'язаного з надбудовою, зміною функціонального призначення, технології та з іншими реконструктивними заходами; 4) встановлення несучої здатності конструкцій; 5) виявлення можливості здійснення вбудовувань, прибудов, поглиблення підвалів та ін.; 6) визначення факторів, що спричиняють протікання, промерзання, посилений шум і т. п., розробка рекомендацій щодо їхнього усунення.

При обстеженні несучих елементів будинку для одержання відомостей про міцність і надійність будівельних конструкцій застосовують різні методи, серед яких перевагу віддають неруйнівним. Це такі методи:

**Візуальний метод** діагностики вважається найбільш простим. Але недоліком зовнішнього огляду конструкцій є можливість помилок внаслідок недостатнього рівня кваліфікації та досвіду експертів.

**Механічні методи** визначення міцності матеріалів за принципом дії розподіляють на методи відбитку, віддачі, забивання і висмикування стержнів.

**Метод відбитку** заснований на дії енергії удару, в результаті якої на поверхні матеріалу залишається слід. За геометричними розмірами останнього роблять висновок про міцність матеріалу шляхом порівняння з відбитком на контрольному сталюму стержні. Для випробування використовують молоток Фідзеля, Кашкарова чи пістолет ЦНДІБК.

**Метод віддачі** (склерометричний) застосовують при випробуваннях залізо-бетонних і бетонних конструкцій. У приладі (склерометрі) масивна втулка під тиском пружини здійснює удар по бойку, що встановлюють на поверхні конструкцій. Втулка відскакує від бойка, тягнучи за собою стрілку, яка переміщується по шкалі. За показником віддачі, згідно з тарувальною таблицею, визначають міцність конструкції.

**Методом забивання стержнів** виявляють міцність конструкцій за глибиною занурення в тіло матеріалу під дією удару постійної енергії. Для забивання стержнів, що мають загартоване гостре осердя, використовують пістолет з вибуховим пристроєм. За тарувальною таблицею встановлюють міцність матеріалу конструкцій залежно від глибини проникнення стержня.

**Метод висмикування стержнів** застосовують для визначення міцності матеріалу конструкцій залежно від зусилля, яке витрачається на цю роботу.

Більш точними методами, що оцінюють міцність матеріалу конструкції за еталонними кривими, є акустичні методи. Їх реалізують за допомогою електронно-акустичних приладів. Дія останніх заснована на використанні законів розповсюдження пружних коливань в матеріалі, що дозволяє виявити його фізико-механічні властивості й знайти приховані дефекти.

**Ультразвуковий імпульсний метод** ефективний при встановленні міцності матеріалу, наявності в ньому порожнин, визначенні глибини тріщин і товщини зруйнованого шару матеріалу. Метод заснований на перетворенні звукового імпульсу в електричний сигнал. Залежно від швидкості проходження звуку між випромінювачами і приймачем, встановленими на протилежних площинах конструкції, на підставі тарувального графіку роблять висновок про міцність конструкції. Для виявлення міцності бетону застосовують прилади УЗП-62, УКБ-1, УКБ-2 та ін. Для технічної діагностики тріщиноутворення і оцінки стану структури бетону в елементах будинків користуються **ультразвуковим методом акустичної емісії**, заснованим на реєстрації природних пружних імпульсів, що пропускають крізь досліджуване середовище.

В основу *радіометричних методів* випробування покладено використання процесів взаємодії з матеріалом конструкції деяких видів іонізуючих випромінювань для характеристики властивостей матеріалу. Зокрема, для визначення щільності матеріалу застосовують явище фотоефекту.

*Електрофізичні методи* дозволяють визначити положення арматури в залізобетонних і кам'яних конструкціях і вологість останніх. Так, розташування і діаметр арматури встановлюють *методом електромагнітної індукції* за допомогою приладів ИСМ, ИЗС-2. Вони фіксують зміну сили індукційного струму, яка підвищується зі збільшенням діаметру арматури і наближенням її до зонду. Для встановлення вологості конструкцій застосовують *методи поглинання електромагнітних хвиль*.

Нерівномірні опади, прогини перекриттів визначають за допомогою нівеліру. Відхилення конструкцій від вертикалі (вигин, випинання стін) вимірюють теодолітом. Оскільки вимірювання проводять у невеликих приміщеннях, прилади мають оптичну насадку, що дозволяє робити відлік з відстані до 1,5 м. При роботі з насадкою світлосила об'єктиву знижується, тому при замірюваннях у приміщенні застосовують рейку з світловою шкалою.

У практиці обстеження жилих будинків, призначених для ремонту, звичайно використовують об'єднані методи. Аналіз деформацій і пошкоджень проводять на основі виявлення непрямих ознак і послідовного виключення причин, що їх викликали. При цьому важливо докладно визначити конструктивну схему, виявити найбільш слабкі, вразливі місця конструкцій і елементів – ті, що зазнають найбільш інтенсивного впливу атмосферних, біологічних факторів, механічної дії, що сприймають великі навантаження, мають ослаблені перерізи і т.п. Підсумки інженерно-технічного обстеження конструкцій будинків оформляють у вигляді технічного висновку (звіту) про стан конструкцій, що в графічному й текстовому вигляді містить: опис всіх конструкцій, схем та матеріалів; перелік дефектів і пошкоджень із зазначенням причин і обсягу розповсюдження; значення розрахункових, допустимих і фактичних навантажень; рекомендації щодо відновлення, зміцнення або заміни конструкцій.

Найважливішими характеристиками технічного стану конструкцій, елементів, інженерного обладнання і будинку в цілому можна вважати ступені фізичного і морального зношення.

Під **фізичним зношенням** конструктивних елементів і будинку в цілому розуміють погіршення їхнього технічного стану (втрата експлуатаційних механічних та інших якостей). Внаслідок цього відбувається відповідна втрата їхньої вартості. Фізичне зношення будинків об'єктивно є неминучим. Процес його збільшення протягом нормативного строку служби нерівнозначний. На початку експлуатації (період припрацювання) фізичне зношення зростає в середньому на 1,1% за рік, під час нормальної експлуатації воно становить 0,35%, а на останньому етапі збільшується до 1,3% на рік. Ступінь фізичного зношення жилих будинків є важливим фактором при встановленні обсягу затрат на проведення ремонтних робіт. При складанні технічної документації на ремонт ступінь зношення будинку визначають за формулою

$$\Phi = \sum_{i=1}^n C_i a_i / 100, \quad (2.1)$$

де  $\Phi$  – фізичне зношення, %;

$C_i$  – питома вага вартості  $i$ -го конструктивного елемента в загальній відновлювальній вартості, %;

$a_i$  – зношення  $i$ -го конструктивного елемента, встановлене при обстеженні, %.

Фізичне зношення найбільш точно визначають за вартістю робіт, потрібних для його компенсації. Ці дані характеризують відношення вартості ремонту до відновлювальної вартості при відповідному зношенні.

Граничне фізичне зношення, при якому жилий будинок уже вважається непридатним для проживання, становить 70% для кам'яних будинків і 60% для дерев'яних. У випадку, коли візуальним оглядом не можна визначити зношення елемента, використовують інший метод, заснований на співставленні нормативного строку служби даного елемента з фізичним. Використовують формулу

$$\Phi = (T_{\phi} / T_{н})100, \quad (2.2)$$

де  $T_{\phi}$ ,  $T_{н}$  – фактичний і нормативний строки служби елемента, років.

Нормативний строк експлуатації конструктивних елементів визначають за «Положенням про проведення планово-попереджувального ремонту жилих і громадських будинків». Під строком служби конструкцій розуміють календарний час, за який під дією природних факторів вони набувають стану, при якому подальша експлуатація стає неможливою, а відновлення – економічно недоцільним. Строк служби будинку визначається строком служби незмінних конструкцій – фундаментів, стін, каркасів.

Стан будинку в часі можна представити у вигляді двох крайніх станів (роботоздатний і нероботоздатний) і деяких проміжних станів, що відповідають різним рівням втрат роботоздатності. З точки зору організації технічного обслуговування і ремонту будинків ці крайні стани зв'язуються системою ремонтів.

Нормативний строк служби, встановлений за нормативними документами, залежить від капітальності будинків.

Економічний строк служби – це приблизний строк, після закінчення якого потрібна повна реконструкція будинку або заміна його конструкцій.

**Моральне зношення будинків** настає незалежно від фізичного. Розрізняють два роди цього зношення. Моральне зношення першого роду відбувається за рахунок зменшення затрат на відновлення будинків, що призводить до зниження їхньої вартості в часі порівняно з початковою вартістю.

Моральне зношення першого роду в процентах до початкової вартості будинку визначають за формулою

$$M_1 = 100(C_{п} - C_{в}) / C_{п}, \quad (2.3)$$

де  $C_{п}$  – початкова вартість будинку, тис. грн.;

$C_{в}$  – відновлювальна вартість аналогічного будинку, тис. грн.

Втрата існуючим житловим фондом початкової вартості в результаті дії факторів морального зношення першого роду потребує періодичної переоцінки жилих будинків.



Моральне зношення другого роду полягає у невідповідності рівня благоустрою будинку сучасним вимогам. Це зношення при відсутності в будинку окремого виду інженерного обладнання (ванна, водопровід, газ та ін.) визначається за питомою вагою вартості його впровадження у процентах.

### **Лекція 3. Тема: ЗАХОДИ З ПІДГОТОВКИ МАЙДАНЧИКА ДЛЯ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

Успішне проведення ремонтно-будівельних і монтажних робіт, пов'язаних з ремонтом чи реконструкцією будинків і споруд, залежить не тільки від наявності якісної проектно-кошторисної документації, але й від належної та своєчасної підготовки будівельного майданчика. Ця підготовка передбачає такі заходи:

1. Переселення мешканців будинку на час виконання ремонту на маневрену житлову площу. Переселення здійснюють одночасно з усіх квартир будинку і повинно закінчитися за 15 днів до початку основних робіт.
2. Огляд жилого будинку після відселення з нього людей для уточнення ступеня зношення і руйнування, встановлення способу кріплення стін, перекриттів та інших конструкцій на період демонтажних робіт. Виявлення додаткових робіт, пропущених або не врахованих у проектах і кошторисах.
3. Звільнення майданчика для ремонтно-будівельних і монтажних робіт, зокрема розбирання будов, передбачене проектом і кошторисом, зняття або переміщення в зоні руху крана ліній електропередачі, телефонних і радіомереж. Доставка на майданчик інвентарних щитів та інших матеріалів для влаштування з них тимчасової огорожі (паркану), тротуарів.
4. Ремонт, заміну або укладання нових зовнішніх дворових інженерних комунікацій.
5. Доставку, встановлення необхідних підйомно-транспортних механізмів (баштові крани, підйомники, транспортери тощо) та їхнє опробування.
6. Влаштування тимчасових складських майданчиків і приміщень для матеріалів, конструкцій та обладнання; влаштування тимчасових шляхів (при необхідності).

Виконавці робіт і майстри повинні ретельно вивчати проектно-кошторисну документацію, за якою здійснюватимуть ремонтні роботи.

### **Контрольні запитання**

1. Які показники застосовують для оцінки продуктивності праці?
2. Що включає складний робочий процес?
3. Що таке будівельна продукція?
4. Опишіть порядок оформлення документації на капітальний ремонт будинків.
5. Які особливості має технологія проектування ремонту будинків?
6. Назвіть методи випробування міцності конструкцій.
7. Як визначається фізичне і моральне зношення будинків?
8. Які заходи здійснюють при підготовці майданчика для проведення ремонтно-будівельних робіт?

## **Лекція 4. Тема: ДЕМОНТАЖНІ РОБОТИ**

### **4.1. Загальний порядок демонтажу**

Демонтаж і розбирання будівельних конструкцій виконують при ремонті й заміні останніх. *Демонтаж* будівельних конструкцій – це процес їхнього видалення в незруйнованому вигляді з використанням вантажопідйомних, такелажних і транспортних засобів. У процесі демонтажу конструкцій застосовують часткове зруйнування лише окремих кріпильних і зв’язувальних елементів.

*Розбирання* будівельних конструкцій полягає в їхньому частковому зруйнуванні з метою членування на окремі елементи і подальшого вивезення.

Демонтаж і розбирання конструкцій здійснюють поелементно й укрупненими блоками. Поелементне розбирання виконують вручну або з застосуванням ручних машин. Поелементно конструкції розбирають для максимального збереження матеріалів з метою їх повторного використання. Спосіб розбирання за допомогою ручних машин є трудомістким і дорогокоштуючим, тому його треба застосовувати тільки при відсутності більш продуктивних способів. Зокрема вручну розбирають дефіцитні опоряджувальні дерев’яні й дрібні металеві конструкції, а також інженерне обладнання.

Розбирання і демонтаж укрупненими блоками порівняно з поелементним розбиранням має ряд переваг: зменшується час виконання робіт (у 1,5-2 рази), знижується їхня трудомісткість, підвищуються рівень безпеки при проведенні робіт і культура виробництва. Проте застосування цього методу не завжди можливе. Обмеження зумовлені конструктивним, архітектурно-планувальним планом будинку чи споруди, а також видом механізмів, що використовуються.

До монтажу і розбирання конструкцій слід приступати тільки після передачі об'єкта ремонту замовником підрядчику, по завершенні необхідних підготовчих заходів: встановлення місць роз'єднання конструкцій відповідно до поелементної схеми їхнього видалення; влаштування тимчасових кріплень конструкцій, без яких може статися непередбачене обвалювання, а також тимчасових огорож, настилів і захисних козирків.

У першу чергу демонтують технологічне і спеціальне обладнання, електричні й слабкоструміві мережі. Подальше розбирання конструкцій проводять зверху вниз у такому порядку: 1) технологічні конструкції: інженерні комунікації, трубопроводи; 2) захисні конструкції: горизонтальні (дахогорищне перекриття, підлога), вертикальні (перегородки, двері, вікна); 3) спеціальні конструкції: сходи, пандуси, рейкові шляхи; 4) несучі конструкції: горизонтальні (ферми перекриття, ригелі, балки), вертикальні (стіни, колони, стояки), фундаменти, підвали.

Демонтаж інженерного обладнання розпочинають тільки після відключення всіх інженерних мереж від міських комунікацій. Порядок їхнього демонтажу встановлено такий: системи водопроводу й центрального опалення звільняють від води, потім демонтують водоміри, тазові й електричні лічильники, системи телефонного і радіозв'язку.

Демонтаж санітарно-технічного обладнання розпочинають із зняття умивальників, раковин, ванн, унітазів, зливних бачків; потім демонтують засувки, крани та інші запірні пристрої. Радіатори опалення відключають від трубопроводів і якщо маса одного радіатора перевищує 80 кг, його роз'єднують на секції. Зношені сталеві трубопроводи демонтують окремими ланками з розділенням на відрізки електричним або газовим різанням, а чавунні розбивають в місцях зачekanювання.

При демонтажі систем електроосвітлення знімають плафони, патрони, вимикачі, розетки та ін.; потім демонтують проводку, яку розрівнюють і змотують в бухту.

#### 4.2. Технологія демонтажу конструкцій

**Дахи.** Перш ніж розпочинати демонтаж конструкцій даху, треба зняти теле- й радіоантени, лінії зв'язку, а також розібрати інші надбудови й конструкції вентиляційних шахт, якщо вони знаходяться в аварійному стані і загрожують обваленням чи створюватимуть складності при проведенні демонтажу.

Далі починають розбирати покрівлю. Ломиком або сталюю лопаткою обережно відривають покриття з рулонних матеріалів від основи, відокремлений клапоть відрізають ножицями від суміжного покриття, згортають в рулон і спускають до місця складування за допомогою крана в спеціальних ящиках або закритим жолобом.

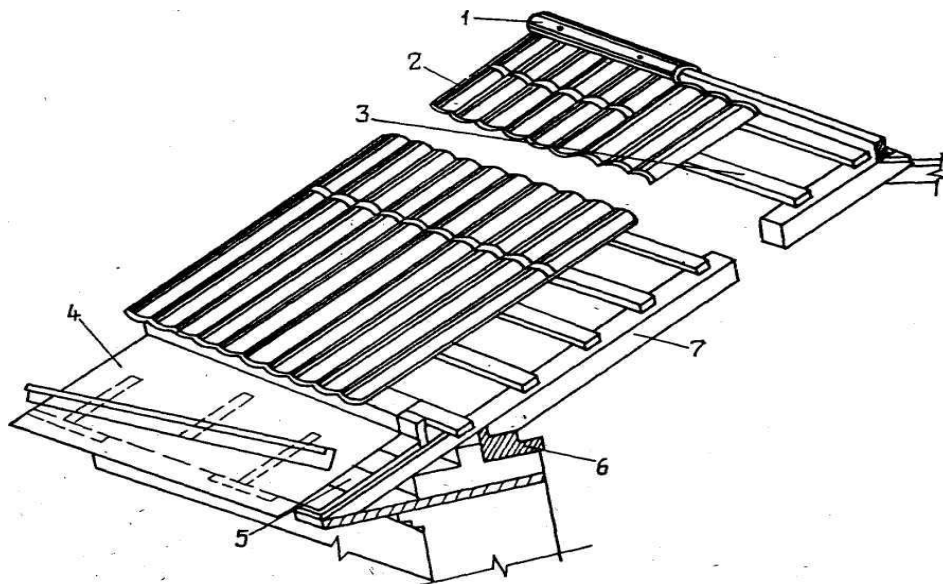


Рис. 4.1 – Послідовність розбирання елементів даху з азбестоцементним покриттям

Рулонну покрівлю знімають разом з утеплювачем. Покрівлю з дрібних штучних матеріалів розбирають поелементно в порядку, зворотному їхньому влаштуванню.

При розбиранні азбестоцементних покриттів в зоні роботи укладають дерев'яні сходи й майданчики, після чого перерізають шурупи й цвяхи, знімають елементи даху, рядові листи, лотки й кутки. Всі елементи даху, зроблені з покрівельного заліза (звиси, жолоби, переділки), знімають після видалення азбестоцементних деталей (рис. 4.1).

Розбирання сталюого даху розпочинають із зняття покриття біля труб і виступаючих деталей. Рядове покриття з покрівельної сталі розбирають двома способами:

1. Відокремлюють клямери від лат і за допомогою викрутки й ломика розкривають один із стоячих фальців по всьому схилу від гребеня до жолоба. Потім, відокремивши лежачий фальц, що скріплює картину з листами жолобу, піднімають її ломиками і перевертають на сусідній ряд, після чого роз'єднують окремі картини.
2. Механічними ножицями зрізають стоячий фальц, розкривають лежачі фальці і згортають картини в рулон.

Решту елементів покрівлі (парапетні ґратки, лотки, воронки, жолоби, звиси) розбирають після демонтажу лат, який здійснюють електропилками, спеціальними ломиками й цвяховиривачами.

Перед розбиранням дерев'яних крокв знімають металеві кріпильні деталі, потім поелементно розбирають крокви за допомогою вантажопідйомних механізмів, додержуючись черговості, вказаної на схемах (рис. 4.2).

Дерев'яні будівельні конструкції можна демонтувати повністю за допомогою вантажопідйомних механізмів. При цьому конструкцію спочатку стропують і підтримуючи краном знімають опорні кріплення.

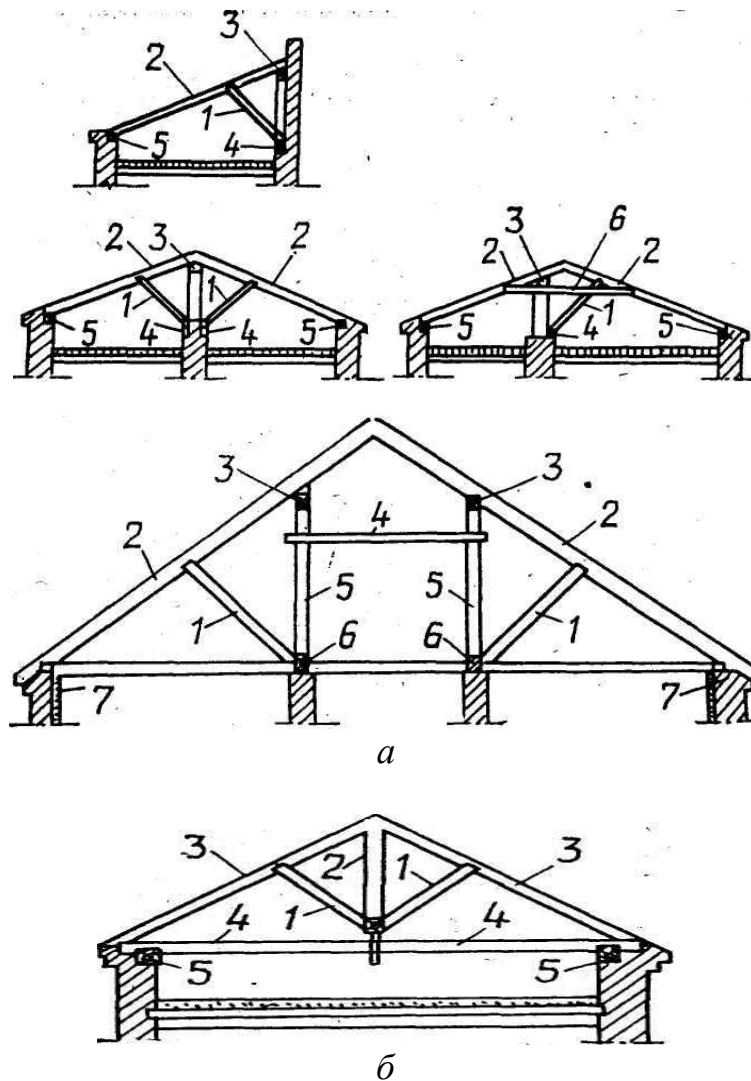


Рис. 4.2 – Послідовність розбирання конструкцій будівлі  
(відповідно до поз. 1-6): *а* – приставних; *б* – висячих

**Перекрыття.** При ремонті багатоповерхових будинків часто доводиться замінювати перекрыття, що бувають дерев'яними, з монолітного залізобетону, цегляними у вигляді склепіння або з металевих балок і дерев'яного чи бетонного заповнення.

Демонтажні роботи починають з розбирання чистої підлоги (попередньо знявши плінтуси й гантелі), видалення лаг, після чого знімають засипку, укладаючи її в бункер-приймач. Накати й підбори знімають ломиком і опускають на нижнє перекрыття. Якщо балки перекрыття будуть повторно використовуватися, їх виймають з гнізда стінок (звільнивши один кінець повністю) і баштовим краном транспортують на майданчик складування. Непридатні балки видаляють краном,

звільнивши обидва кінці в кам'яних стінах і перерізавши кожен балку посередині прогону.

При розбиранні чистої підлоги з шпунтованих дощок спочатку знімають плінтус або гантелі, видаляють одну з фризових або крайніх дощок і потім послідовно розбирають дошки підлоги. Для збереження дощок їх злегка відривають від лаг, осаджують униз ударом молотка, після чого виривають цвяхи.

При розбиранні чистої підлоги на час робіт треба залишати не займаними дві-три дошки через кожні 1,5-2 м. По них ходитимуть робітники й транспортуватимуться матеріали. Дощки залишають до повного зняття помосту, засипки і накатів. Знімають їх безпосередньо перед опусканням балок.

Щитовий паркет слід знімати цілими щитами. При розбиранні паркет перерізають циркулярною пилкою в місцях прилягання щитів один до одного і піднімають ломиками.

Цементні, тераццові, асфальтові підлоги й покриття з керамічних плиток розбирають за допомогою відбійних молотків чи спеціальних ломиків.

Перекрыття по сталевих балках із заповненням між ними цегляними зв'язками розбирають поперек (відносно блоків) відрізками завширшки до 2 м і довжиною за розміром перекрыття. Якщо розбирати перекрыття поперек не має змоги, розбирання здійснюють вздовж відрізка, обмеженого двома сусідніми балками, але при цьому до початку розбирання необхідно між балками встановити спеціальні розпірки. Останні роблять з колод діаметром 16-18 см і встановлюють через 2-3 м за довжиною балок.

Розбирання склепистих цегляних перекрыть треба проводити тільки з робочих помостів, які роблять з дощок на зшивних планках, укладених по балках перекрыття. Ширина настилів становить 60-80 см.

Всі склеписті заповнення розбирають від замка до основи. При розбиранні кам'яних і бетонних заповнень користуються відбійними молотками.

**Перегородки.** В будинках, споруджених до 1945 р., в більшості випадків встановлено дерев'яні перегородки, демонтаж яких треба здійснювати в такій послідовності. До початку розбирання знімають дверні полотна в прорізах пере-

городок. Потім останні за допомогою ломиків звільняють від кріплень у стінах та перекриттях, пробивають отвори під нижньою підвалиною і закріплюють в них стропи баштового крана. Якщо розміри перегородки не дозволяють підняти її повністю краном, то перегородку за допомогою ломиків та ланцюгової електропилки розділяють на два-три блоки. Звільнену від кріплень перегородку в разі необхідності закріплюють тимчасовими підкосами. Після демонтажу перегородок будівельне сміття завантажують у контейнери і переміщують униз баштовим краном.

**Сходи.** Демонтаж сходів проводять зверху вниз ярусами відповідно до розбирання поверхів. Розбирання починають з поручнів, потім демонтують сходи, площадки й марші. Перила розбирають ланками, застосовуючи для цього газокисневе різання.

Кам'яні й залізобетонні сходи знімають зверху вниз, відокремлюючи ломом. Якщо сходи замуровані в стіну вздовж маршу, то над ними пробивають борозну розміром 25-30 см для звільнення замурованих кінців. Зняті сходи спускають по напрямних на нижню сходову площадку, де їх пакетують, стропують і видаляють краном.

Розбирання сходових площадок із збірних плит починають з вивільнення їхніх кінців по контуру шляхом пробивання штраби над плитами розміром 10-15 см. Звільнені від мурування плити припіднімають і опускають униз. Роботи з демонтажу косоурів та сходових площадок виконують, користуючись простими помостами з інвентарних елементів, тобто елементів багаторазового користування.

**Цегляні стіни.** Цегляні стіни розбирають у випадках, коли необхідно зміцнити їхні окремі ділянки, зробити додаткові дверні й віконні прорізи тощо. Перед початком робіт треба шляхом обстеження визначити стійкість стін, щоб позбутися передчасного обвалення, і розібрати всі внутрішні конструкції будинку на відповідному поверху.

Цегляні стіни, коли це можливо, треба розбирати укрупненими блоками. Останні стропують спеціальними вантажозахватними пристроями. Блоки мурування відокремлюють відбійними молотками, підтримуючи їх вантажопідйомними



механізмами. Якщо спосіб розбирання укрупненими блоками не можна застосувати, стіни розбирають рядами зверху вниз за допомогою відбійних молотків. Роботу проводять з риштувань чи інвентарних помостів. Риштування закріплюють на стіні відповідно до типового проекту застосування цього риштування.

У міру розбирання стіни видаляють проектні кріплення і зв'язки, що забезпечували в процесі експлуатації її стійкість. Цеглу й будівельне сміття збирають в металеві ящики, які при роботі з риштувань встановлюють на останніх, а при роботі з помостів – на перекритті. Потім ящики знімають краном.

**Стінові панелі.** Демонтаж зовнішніх стінових панелей одноповерхових будинків здійснюють повністю ділянками вниз чи частково, знімаючи ряд панелей, що прилягають до покрівлі. Спочатку відбійними молотками розбивають монолітний шов по контуру панелі. Потім її стропують за допомогою відповідного пристрою. Закладні деталі, що прикріплюють панель до колон, зрізають газорізаком. У цей час демонтовану панель треба підтримувати краном і розчалками. Звільнену панель укладають на автомашину, що стоїть в зоні дії крана, для подальшого вивезення.

Демонтаж стінових панелей багатоповерхових будинків здійснюють по черзі на кожному поверсі. Робітники знаходяться в підвісних колисках, які періодично переставляють за периметром будинку.

#### **4.3. Техніка безпеки при демонтажних роботах**

Перед початком робіт обгороджують територію з влаштуванням захисних козирків, тимчасових кріплень і попереджувальних знаків, а також тимчасово зміцнюють конструкції та окремі елементи будинку в небезпечних зонах.

Демонтаж конструкцій і елементів проводять за проектом робіт. Забороняється вести роботи одночасно в декількох ярусах по вертикалі, а також скидати матеріал від розбирання і сміття на нижні поверхи. Важкі й довгі конструкції транспортують вантажопідйомними механізмами, а сміття опускають жолобами чи краном в ящиках.

Слід мати на увазі, що в ремонтovanому будинку внаслідок деформацій і перерозподілу навантажень ненесучі елементи можуть бути несучими (перегородки, віконні й дверні коробки та ін.). Під час розбирання треба стежити, щоб видалення однієї частини будинку або конструкції не викликало обвалення інших частин (елементів).

Виконавець робіт або інша особа, відповідальна за демонтаж, зобов'язана перед початком робіт провести інструктаж з робітниками і допускати до роботи тільки тих з них, які пройшли навчання за затвердженою програмою і мають відповідне посвідчення. Робітники повинні працювати в захисних касках.

Для підключення механізмів та інструменту, що необхідні при демонтажних роботах, влаштовують тимчасові мережі електропроводки з ізоляцією.

Монтажні машини після установки проходять технологічний огляд, статичні й динамічні випробування згідно з вимогами БНіП III-4-80, правил і інструкцій органів держнагляду. На вантажопідйомних машинах встановлюють обмежувачі горизонтального переміщення рейковими коліями, вантажопідйомності, висоти піднімання, показчик і обмежувач виліту стріли, а також прилади для вимірювання сили вітру (анемометри).

До початку і періодично під час робіт перевіряють демонтажне оснащення. Його випробовують вантажем, на 10% більшим від розрахункового. Стропи й галштувальні ланцюги випробовують через кожні шість місяців вантажем, маса якого вдвічі перевищує їхню вантажопідйомність. Крім того, стропи регулярно оглядають й вибраковують. При стропуванні конструкцій з гострими ребрами між стропами й ребрами ставлять прокладки, що захищають троси від перетирання.

Робітникам категорично забороняється перебувати на конструкціях, що переміщуються. Горизонтальне переміщення блоків, пакетів та конструкцій треба виконувати на висоті не менше 50 см над елементами будинку, що виступають після монтажу.

## **Лекція 5. Тема: ЗМІЦНЕННЯ ПІДВАЛИН І ФУНДАМЕНТІВ**

### **5.1. Зміцнення підвалин під підшвою фундаментів**

Зміцнення природних підвалин під фундаментами існуючих будівель і споруд можна здійснювати в зв'язку з надбудовою декількох поверхів, збільшенням навантаження на них при зміні кроку колон в середніх рядах цеху, виникненням неприпустимих деформацій підвалин внаслідок зміни рівня ґрунтових вод, порушення правил виконання робіт і т. д. Для такого зміцнення можна застосовувати штучне закріплення ґрунтів.

Всі роботи по штучному закріпленню ґрунтів підвалин під фундаментами виконують до початку реконструкції будівлі і зведення надбудови, з дотриманням діючих правил пожежної охорони, техніки безпеки і відповідно до технічної документації робіт, строків їхнього виконання, якості робіт по ремонту та реконструкції будівлі.

**Цементация ґрунтів** заснована на нагнітанні цементних суспензій або розчинів (з додаванням глини, піску та інших інертних матеріалів) через ін'єктори. Занурювання ін'єкторів у ґрунт може проводитися: забиванням, якщо вище місця закріплення залягають пухкі ґрунти; опусканням в попередньо зроблені свердловини, якщо вище закріплюваного масиву залягають глини і великоуламкові ґрунти, а також якщо занурювання ін'єктора забивкою при проходженні пухких ґрунтів на дану глибину неможливе.

Перед початком робіт визначають характер несучих і підстилаючих ґрунтів і намічають зону і об'єм ґрунтів, які необхідно зацементувати. Роботи розпочинають із занурення ін'єкторів (рис. 5.1), Через ін'єктори нагнітають рідкий розчин складу 1:1 або 1:2 під тиском 0,3-0,6 МПа.

Щоб запобігти забиванню піском отворів у перфорованих ланках ін'єкторів, отвори замазують пластичною глиною або замазкою, які легко пропускають розчин і не заважають його нагнітання в ґрунт. У кожную свердловину розчин нагнітають до повного насичення, що викликає підвищення тиску на 12-15%.

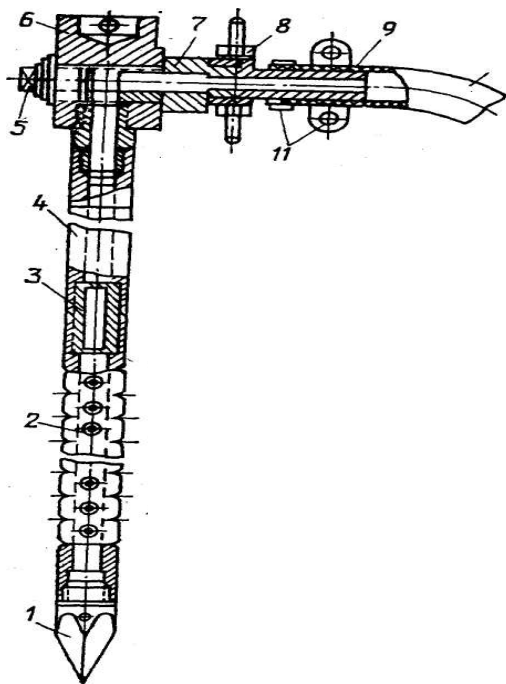


Рис. 5.1 – Ін'єктор: 1 – наконечник; 2 – перфорована ланка; 3 – з'єднувальні ніпелі; 4 – глуха ланка; 5 – заглушка; 6 – наголовник; 7 – ніпель-наголовник; 8 – з'єднувальна гайка; 9 – штуцер; 10 – шланг; 11 – хомут

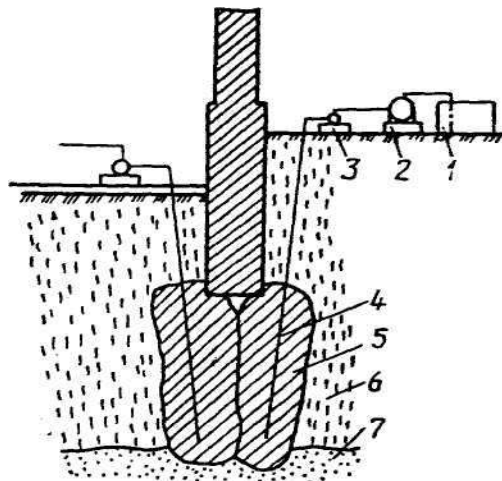


Рис. 5.2 – Схема установки для закріплення ґрунтів: 1 – ємкість для розчину; 2 – насос; 3 – розподільний напірний колектор; 4 – ін'єктор, 5 – масив закріплюваного ґрунту; 6 – слабкий ґрунт; 7 – міцний підстиляючий ґрунт

Тиск визначають за манометром, який встановлюють у місці з'єднання розчинопроводу з ін'єктором. Розчинопроводи до ін'єктора монтують із сталевих труб діаметром 25 мм і гнучких броньованих шлангів при тискові більшому 0,7 МПа (рис. 5.2).

Розміщення ін'єкторів може бути вертикальним і похилим. Останнє дає змогу цементувати ґрунти під подошвою фундаменту. Розчин в ґрунт нагнітають плунжерними насосами ПС-45, НС-3, НД та ін. При збільшенні тиску понад 0,7-0,9 МПа ін'єктор вважається спрацьованим, нагнітання припиняється, з'єднання розчинопроводу з ін'єктором розбирають, останній витягують із свердловини і промивають. Свердловину заливають тим самим цементним розчином, яким проводили цементацію ґрунту.

За технічними умовами дозволяється проводити роботи з цементації ґрунту при температурі не нижче +5 °С у зимовий період.

При цьому необхідно цементувальну установку розміщувати в опалюваному приміщенні, підтримувати температуру розчину, що надходить у свердловину, не нижче  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Закріплення ґрунтів *силікатизацією* при однорозчинному методі виконують шляхом нагнітання в ґрунт розчину рідкого скла необхідної концентрації або ж гелетвірної суміші з розчину рідкого скла і фосфорної кислоти, а також з розчину рідкого скла, сірчаної кислоти і сірчано-кислого глинозему.

Дворозчинний метод силікатизації полягає в тому, що в ґрунт по чергово нагнітають під тиском рідке скло (силікат натрію  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) і розчин хлористого кальцію  $\text{CaCl}_2$  необхідної концентрації. Розчини вступають у реакцію і утворюють гель кремнієвої кислоти  $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ , що має властивість обволікати зерна ґрунту і при твердінні зв'язувати їх у моноліт.

Нагнітання розчинів у ґрунт виконують з інтервалами, необхідними для рівномірного їхнього надходження. При використанні дворозчинного методу закріплення ґрунтів кожен розчин послідовно нагнітають окремим насосом. Спочатку подають рідке скло, а потім – хлористий кальцій. Заходки нагнітання розчину призначають зверху вниз і від країв до середини.

На рис. 5.3 наведено схеми-рекомендації щодо розміщення ін'єкторів у найбільш поширених випадках – під час закріплення розміщують симетрично, по можливості ближче до стіни, під кутом  $10\text{--}20^{\circ}$ . У плані їх розміщують в одну лінію з кожного боку стіни на відстані  $a$  один від одного.

Якщо закріплення ґрунту суцільне,  $a = 2r$ , де  $r$  – радіус розповсюдження розчину, або радіус закріплення; при закріпленні ґрунту у вигляді окремих стовпів, палів відстань  $a = 2,5 - 3,5r$ .

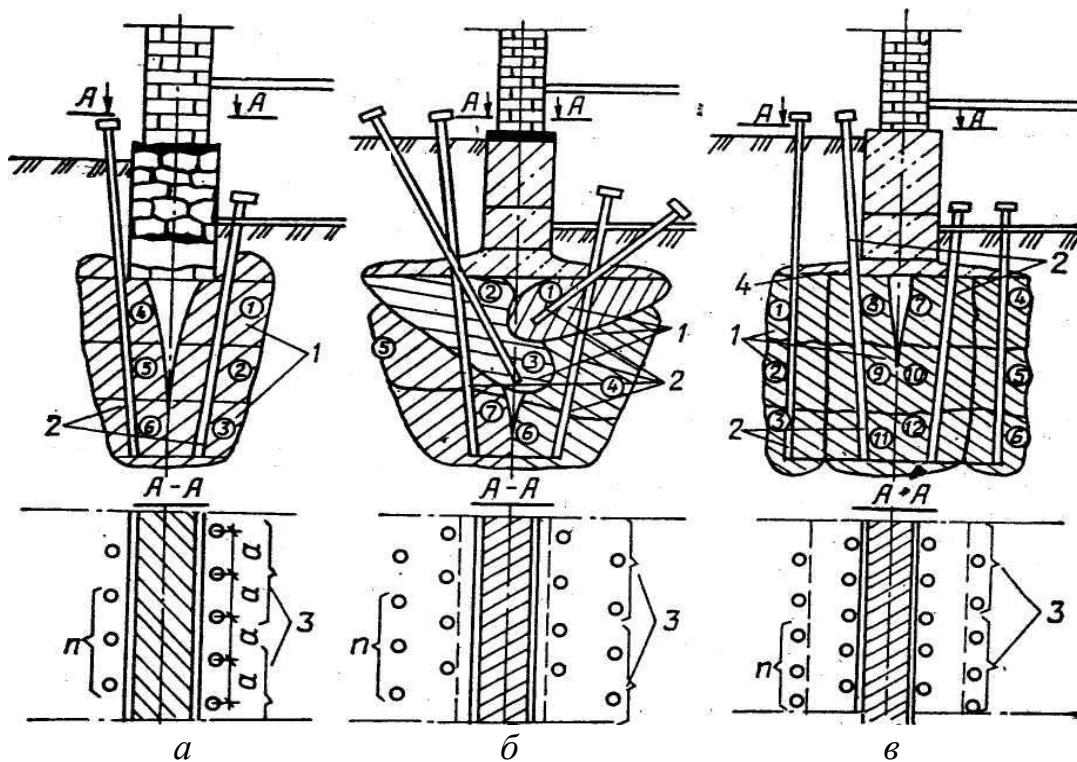


Рис. 5.3 – Розміщення ін'єкторів при закріпленні ґрунту під фундаментами: *а* – під нешироким стрічковим; *б* – під збірним стрічковим з шириною подушки до 1,8 м; *в* – під широким збірним; 1 – заходки; 2 – ін'єктори; 3 – ділянки; 4 – отвори в плиті; цифри 1-12 у кружках відповідають послідовності ін'єкціювання ґрунту в підвалині

Радіус закріплення ґрунтів у підвалинах фундаментів залежить від фільтраційних властивостей ґрунту. Так, при двобічній силікатизації піску з коефіцієнтом фільтрації ґрунту 2-80 м/добу радіус закріплення  $r = 0,3 - 1,0$  м; при одnobічній силікатизації пливунів з коефіцієнтом фільтрації ґрунту 0,1-2 м/добу радіус  $r = 0,6 - 0,8$  м. Для прискорення процесів силікатизації ґрунтів з коефіцієнтом фільтрації менше 0,1 м/добу використовують дію постійного струму, під впливом якого в ґрунті виникає рух іонів – від анода до катода. Цей рух переводить зв'язану воду ґрунту у вільну. Остання також починає рухатися, чим немовби збільшує діючу площу перерізу капілярів. Коефіцієнт фільтрації ґрунту зростає при цьому в 4-25 разів. Такий метод називається *електросилікатизацією*. Зміцнювати ґрунти методом електросилікатизації можна як однорозчинним, так і дворозчинним способами. Це залежить від вмісту в ґрунті розчинених солей, що містять  $\text{Ca}_2$  і  $\text{Mg}_2$ .

Технологія робіт з електросилікатизації ґрунтів складається із забивання ін'єкторів, нагнітання в них розчинів і одночасного пропускання постійного електричного струму через ін'єктори і закріплювані ґрунти. Ін'єктори забивають пакетами по п'ять штук в один ряд. У пакеті один ін'єктор є нульовим (нейтральним), два середніх – анодами, а два крайніх – катодами. Після забивання пакету роблять всі приєднання до розчинопроводів і електричних кіл, а потім в усі ін'єктори, крім крайніх, нагнітають закріплюючий розчин. Зміцнення ґрунтів методом *смолизації* виконують шляхом нагнітання гелетвірної суміші, що роблять з розчину карбоїдної смоли і розчину соляної кислоти за технологією, аналогічною технології силікатизації ґрунтів.

**Термічне закріплення** лесовидних ґрунтів складається з таких процесів: буріння свердловин діаметром 100-200 мм на необхідну глибину верстатами обертальної, ударної або шнекової дії; монтажу затвору з камерою згоряння, арматурою для керування, подачею палива і повітря; герметизації свердловин; установки живильних агрегатів; збирання і перевірки систем трубопроводів; випалу ґрунту; демонтажу систем і тампонування свердловин місцевим ґрунтом.

Рідке паливо і повітря подають у свердловину під тиском 0,015-0,05 МПа. Під час випалу температуру в свердловині контролюють оптичними пірометрами, а у випалюваному ґрунті – термопарами з гальванометрами. Температура свердловини повинна бути не більше 1000 °С. Гаряче повітря проходить крізь ґрунт і випалює його, завдяки чому ґрунт стає водостійким. Герметизацію свердловин постійно контролюють, заміряючи в них тиск газів.

Випал ґрунтів підвалин для зміцнення фундаментів проводять у свердловинах, що пробурюють через існуючі фундаменти.

Останнім часом почали застосовувати метод *механічного ущільнення*. Згідно з ним використовують ін'єкційні палі (рис. 5.4), що являють собою різновид буронабивних паль. Вони мають діаметр 50-250 мм і довжину до 40 м.

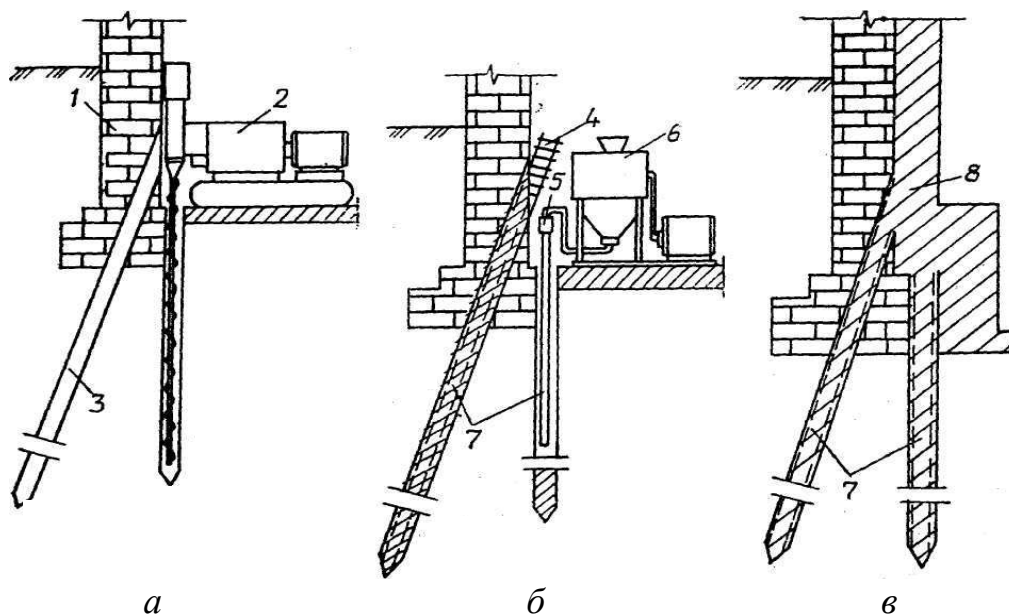


Рис. 5.4 – Схема зміцнення фундаменту ін'єкційними палями:  
*а* – буріння свердловин; *б* – встановлення арматури й ін'єкціювання дрібнозернистої бетонної суміші; *в* – влаштування залізобетонного ростверку; 1 – стіна будинку; 2 – буровий верстат; 3 – свердловина; 4 – арматурний випуск для з'єднання палі з ростверком; 5 – ін'єктор; 6 – пневматична ін'єкційна установка; 7 – ін'єкційні палі; 8 – залізобетонний ростверк

Пластичну дрібнозернисту бетонну суміш ін'єктують під тиском у свердловину з попередньо встановленою арматурою. Після заповнювання свердловини бетонною сумішшю гирло її тампують і запресовують, створюючи для цього підвищений тиск стисненим повітрям або розчинонасосом. Свердловини для палей свердлять верстатами обертального буріння СБА-500, що можуть бурити через тіло існуючих фундаментів, підлоги й стіни.

## 5.2. Ремонт і зміцнення фундаментів

Ремонт чи зміцнення фундаментів будівель буває необхідним у зв'язку з недостатньою міцністю матеріалів, з яких вони зроблені, неприпустимими деформаціями (тріщини, перекоси), збільшенням навантажень на перекриття та іншими причинами.

Вибір способів зміцнення фундаментів залежить від характеру руйнування і причин, що його викликали. На основі аналізу виявлених причин і характеру



руйнування визначають методи ремонту і зміцнення фундаментів, що фіксують в проектному вирішенні.

Зміцнення фундаментів в існуючих будівлях і спорудах можна робити методами цементації, хімізації (силікатизації), смолизації, створення обойм і сорочок, а також закріпленням каменів, що випадають, і частковою перемуровкою.

Для **цементації кладки фундаменту** вздовж стіни з одного, або двох боків відкопують шурфи. Збоку в фундаменті пробивають шлямбуром або перфоратором отвори, в які закладають трубки діаметром 25 мм або спеціальні ін'єктори. Біля поверхні фундаменту трубки (ін'єктори) замурують цементним розчином. Потім шурфи засипають, ґрунт ущільнюють і під тиском до 1 МПа нагнітають у фундамент цементний розчин складу 1:1 або 1:1,5.

Ін'єктори (трубки) встановлюють у тілі фундаменту в шаховому порядку, в середньому на відстані 70-100 см один від одного, їхнє розміщення уточнюється після нагнітання розчину на першій ділянці. Цементний розчин заповнює простір навколо трубки або ін'єктора, створюючи циліндр діаметром 0,6-1,2 м. Деяка частина його витікає через підшову фундаменту і зміцнює ґрунт.

Для зміцнення кладки фундаменту методом **хімізації (силікатизації)** в першу чергу нагнітають рідке скло, а потім хлористий кальцій (рис. 5.5).

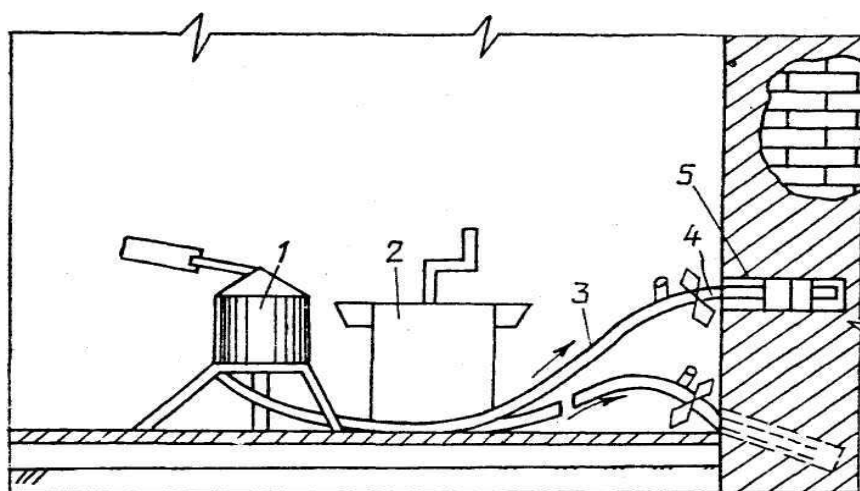


Рис. 5.5 – Технологічна схема хімічного зміцнення бутової кладки фундаменту:  
1 – ручний гідравлічний насос; 2 – змішувальний бак; 3 – живильний шланг;  
4 – ін'єктор; 5 – свердловина діаметром 36 мм

Перерви між нагнітанням двох розчинів не повинні бути більше 6 г. Введення першого, а потім другого розчинів можна проводити через один і той же ін'єктор без його вилучення із свердловини. Але для нагнітання кожного з розчинів використовують окремі насоси.

До нагнітання другого розчину переходять після того, як перестане поглинатися перший розчин. Кількість введення другого розчину має бути такою ж, як і першого. Ін'єкція свердловини вважається закінченою при відсутності подальшого поглинання розчинів і максимальному тискові (0,5 МПа). Після закінчення ін'єктування ін'єктори виймають, а свердловини замурують цементним розчином складу 1:2.

Відновлення фундаментів (особливо збірного типу), що мають тріщини, можна здійснити методом **смолизації**, тобто за допомогою матеріалів, до складу яких входять синтетичні смоли. Цей метод дозволяє проводити роботи практично без зупинки обладнання і здавати фундамент в експлуатацію через добу після закінчення ремонту, тому що синтетичні смоли досить швидко твердіють. Як основний компонент можна використовувати епоксидну смолу ЕД-5 або ЕД-6, до якої додають мінеральний наповнювач (маршаліт, мелений кварцевий пісок і т. д.) і затверджувач. Зроблену з названих матеріалів суміш ін'єктують за допомогою гідравлічного насосу всередину тріщин.

Найбільш поширене зміцнення збірних залізобетонних фундаментів обоймами, сорочками, що дозволяє при незначних витратах металу значно підвищувати несучу здатність конструкцій. Крім того, зміцнені конструкції є найбільш стійкими до дії агресивного середовища, а тому найбільш надійними в експлуатації.

Залізобетонна **обойма** складається з арматури і тонкого шару бетону, що охоплює підсилюваний елемент з чотирьох боків. Завдяки усадці бетону залізобетонна обойма щільно стискує фундамент і працює разом з ним. Міцність зчеплення нового бетону з старим, стійкість конструкції залежать від багатьох факторів: від умов укладання бетонної суміші, методів її ущільнення, старанності робітників, якості обробки поверхні з'єднання, марки бетону тощо.

Обробка поверхні фундаменту полягає в наданні їй необхідної шорсткості, для чого роблять насічки за допомогою зубила або перфоратора. Перед бетонуванням поверхню очищають від пилу і старанно промивають водою. Поверхня зміцнюваного фундаменту мусить бути вологою, але не мокрою, бо наявність води збільшує водоцементне відношення бетонної суміші, а це, в свою чергу, негативно впливає на якість зчеплення нового бетону зі старим. При зміцнюванні бутобетонних фундаментів, щоб це зчеплення було більш міцним, розчин у швах на межі з'єднання конструкцій необхідно видалити на глибину 10-15 мм. У шви рекомендується забивати обрізки арматурної сталі.

При виконанні робіт у зимовий час поверхню бетонованої конструкції фундаменту обдувають стисненим повітрям і перед укладанням бетонної суміші її змочують гарячою водою.

**Сорочки** являють собою незамкнені з одного боку обетонки. Вони дозволяють збільшити основні розміри фундаменту. При зміцненні бетонного фундаменту сорочку анкерують шляхом обладнання перфоратором шпурів, куди потім вставляють анкери.

У деяких випадках можна обмежити зміцнення **закріпленням каменів**, що випадають. Якщо каміння випало з фундаменту з боку підвалу, необхідно ретельно оглянути це місце, перевірити сусідні ділянки. При випинанні стінок фундаменту або неміцності каміння на великих ділянках фундаменту бутову кладку треба перекласти. Роботи ведуть у такій послідовності: 1) оголюють фундамент з одного боку будівлі послідовно, ділянками довжиною 2-2,5 м; 2) виймають слабе каміння, очищають місце від старого розчину і бруду (металевими щітками або струменем стисненого повітря), а гніздо змочують водою; 3) перекладають зовнішні ряди кладки фундаменту або окремого каміння на новому цементному розчині, слабе (розм'якшене) каміння замінюють новим, перший ряд на ґрунт викладають насухо з великого постільного каміння.

**Часткову перемуровку**, тобто заміну бракованої кладки фундаменту, виконують ділянками довжиною 1,5-2 м. Роботи проводять ділянками одночасно з одного боку і не більше ніж на половину товщини фундаменту. Після заміни

кладки з одного боку виконують аналогічну роботу з другого боку фундаменту. Якщо роботи з часткової заміни фундаменту закінчено, засипають траншеї, які відкопували на ділянках робіт (шириною 1-2 м і глибиною, що на 50 см менше глибини підосви фундаменту), і одночасно міцно ущільнюють ґрунт.

### **5.3. Контроль якості і приймання робіт**

У процесі виконання робіт з ремонту та відновлення підвалів і фундаментів інженерно-технічні працівники ремонтно-будівельних організацій і замовники здійснюють постійний контроль за якістю робіт, складом і властивостями будівельних матеріалів і відповідністю їх діючим ГОСТам.

При виконанні робіт з силікатизації ґрунтів контроль якості розчинів та гелетвірних сумішей проводять шляхом пробного закріплення ґрунтів у лабораторних умовах і перевірки зразків на стенді на міцність і водостійкість. Якість виконаних робіт з силікатизації ґрунтів перевіряють шляхом забивання контрольних ін'єкторів для визначення площі й конфігурації закріпленого масиву і нагнітання води через них для визначення рівня водопоглинання закріпленого ґрунту. Міцність закріплених ґрунтів контролюють шляхом свердління і відкопування шурфів з подальшим відбором проб ґрунтів для лабораторії.

Виконання робіт з силікатизації і смолизації повинне відповідати вимогам проекту. Під час здачі робіт підрядчик мусить подати такі документи: план і профіль закріпленого масиву з вказанням розміщення ін'єкторів; дані лабораторних випробувань матеріалів, що використовували для силікатизації і смолизації; журнали робіт з забивання ін'єкторів і нагнітання розчинів і сумішей в ґрунт, журнали контрольних випробувань зразків закріплених ґрунтів і акти спостережень за осіданням фундаментів.

Якість робіт з цементації тріщинуватих, кавернозних скельних і гравелистих ґрунтів контролюють у процесі виконання робіт відповідно до проектної документації. На тих ділянках, де за даними лабораторних випробувань цементация була виконана незадовільно, її повторюють через додаткові свердловини, місцезнаходження яких визначається за результатами приймання робіт.

При прийманні робіт з цементації ґрунтів треба подавати акти лабораторного випробування зразків матеріалів, що використовувалися, а також журнал проведення робіт.

Під час виконання робіт з ремонту фундаментів особливу увагу приділяють якості ґрунтів, глибині закладання фундаментів і розмірам та конфігурації їхніх перерізів, якості будівельних матеріалів.

## **Лекція 6. Тема: РЕМОНТ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ**

### **6.1. Загальні відомості**

Для захисту огорожувальних конструкцій з пористих матеріалів (цегла, бетон тощо) від дії ґрунтової, атмосферної вологи використовують гідроізоляційні покриття. Залежно від місця знаходження гідроізоляція ділиться на горизонтальну й вертикальну, за способом виконання – на фарбову, клейову, штукатурну й ін'єкційну, за видом – на пластичну й жорстку.

Пошкодження гідроізоляції може статися в результаті старіння, корозії, руйнування, механічного пошкодження (утворення тріщин у стіні, фундаменті, вилучення), підняття рівня ґрунтових вод вище розрахункового, помилкового вибору гідроізоляційного матеріалу і т. д.

Якість і довговічність гідроізоляційного шару значною мірою залежать від підготовки поверхні. Надійне зчеплення з основою, щільність і сталість товщини гідроізоляційного покриття забезпечуються якісним вирівнюванням, очищенням, сушінням, а при необхідності й ґрунтуванням ізольованої поверхні, а також рівнем підготовки і виконання сполучень, прилягань і швів.

### **6.2. Ремонт і влаштування горизонтальної гідроізоляції стін**

Горизонтальну гідроізоляцію розміщують у цоколі будівлі нижче рівня підлоги першого поверху і вище поверхні землі на 100-150 мм. У будівлях з підвалами влаштовують додатковий горизонтальний гідроізоляційний шар нижче рівня підлоги підвалу. Ремонт і влаштування нової гідроізоляції виконують двома

способами: заміною пошкодженого гідроізоляційного килима і ін'єкцією гідрофобних сумішей у кладку стін.

Для влаштування килима горизонтальної гідроізоляції використовують такі рулонні матеріали, як ізол, бризол, гідроізол, скло-рубероїд, арлюбітен, клебемасу – будівельний бітум, бітумні і бітумно-гумові мастики, бітумно-полімерні сплави та ін. При влаштуванні горизонтальної гідроізоляції методом ін'єкції застосовують водяні розчини гідрокремнійорганічних рідин ГКЖ-10 і ГКЖ-1.

Заміну гідроізоляційного килима в цегляних стінах методом підсипання виконують ділянками довжиною 1-1,5 м. На ділянці ремонту до розбирання кладки здійснюють заходи, що виключають осідання стін і перекриття. Потім з одного чи з двох боків фундаменту (залежно від товщини фундаменту, цоколя і стіни) роблять шурфи завширшки 0,6-0,8 м, їхня глибина повинна бути на 0,5 м більше глибини гідроізоляційного шару. З шурфів у місці проходження гідроізоляції розбирають не менше двох рядів кладки на всю товщину стіни. Якщо товщина стіни становить 2,5 або 3 цегли, розбирають три-чотири ряди. У процесі розбирання вилучають пошкоджений гідроізоляційний шар. Нижню поверхню розібраної кладки вирівнюють стяжкою з цементно-піщаного розчину. Через добу на стяжку вкладають новий гідроізоляційний килим з двох шарів рубероїду на гарячій мастиці. Місця стиків рулонного килима повинні перекриватися на 100-200 мм. Одночасно можна виконувати роботу на ділянках на відстані не менше 3 м одна від одної. Після влаштування гідроізоляційного килима відновлюють кладку стіни (цоколя). При цьому не допускається використання цегляного бою, половняка або виконання забутування. Щілину між новою і старою кладкою розклинюють бетонною сумішшю або розчином на цементі, що не дає усадок або розширюється. Роботи на сусідній ділянці можливі тільки через 7 діб після закінчення робіт на цій ділянці.

Ін'єкцію гідрофобних сумішей у кладку стіни проводять у такій послідовності: намічають місце влаштування шпурів у стіні, свердлять шпури, виконують сушіння тенами, здійснюють ін'єкцію розчину і остаточне сушіння, закривають

горловину шпурів цементно-піщаним розчином. Роботи виконує ланка з трьох чоловік (бурильник, електрик, ізоляційник).

Шпури свердлять на рівні закладання ізоляції з кроком 400 мм; їхні діаметри – 30-40 мм, глибина – 0,7-0,9 товщини стін. Свердління здійснюють спеціальним агрегатом, що складається з робочого інструменту й пересувного візка, у виключних випадках шпури пробивають шлямбуром. Стіни висушують ТЕНами, що встановлюють на захватці (на всю глибину шпурів), без перерви, до досягнення вологості не більше 8% (протягом 20-24 годин). Після висушування стін у шпури вставляють ін'єктори на глибину 100 мм, ущільнюють простір між ними і стінками отворів пористою гумою або клоччям, обмазують їх зверху пластиліном чи солідолом і по гумовим шлангам подають під тиском розчин ін'єкції.

Гідрофобні кремнійорганічні рідини, що проникають у пори матеріалу, висихають там з утворенням мікроскопічної полімерної плівки, що надійно захищає матеріал стіни від капілярного підсмоктування вологи.

Подачу розчину в кладку здійснюють циклами (0,5 год. – надходження розчину і 2 год. – перерва). Потрібно 8 циклів для щільної кладки і 5 – для пористої. Після закінчення ін'єкції в шпури встановлюють тени для остаточного сушіння (до вологості 5%). Після закінчення сушіння тени вилучають і горловини шпурів заливають цементним розчином марки «50» на глибину 100-150 мм.

### **6.3. Ремонт і влаштування гідроізоляції поверхонь**

Для захисту горизонтальних, похилих і вертикальних поверхонь конструктивних елементів будівель використовують різні види гідроізоляції.

**Фарбувальну гідроізоляцію** застосовують для захисту конструкцій від капілярної вологи. Вона являє собою декілька шарів плівкоутворюючих рідких або пластичних гідроізоляційних матеріалів, що наносять на ізолюєму поверхню пневматичним напиленням чи напіском під високим тиском, а при невеликих обсягах робіт – валиками, пензлями і шпателями. Роботи з нанесення ізоляції на конструкцію починають після сушіння ізолюємої поверхні і ґрунтування.

Все гідроізоляційне покриття складається з шару ґрунтовки, двох-шести шарів фарбувального покриття і захисного шару. Товщина одного шару – 0,005-1 мм, а загальна – до 4 мм.

Фарбувальну гідроізоляцію елементів будівель влаштовують з бітумних, бітумно-полімерних і полімерних фарбувальних сумішей. Для ґрунтування використовують матеріал, аналогічний основному, але менш в'язкий. Щоб забезпечити щільне з'єднання окремих шарів або стиків, стрічки ізоляції наносять захватками шириною до 3 м, перекриваючи їх на 20-30 мм. Перерва між нанесенням шарів становить 1-16 годин і залежить від виду фарбувальної суміші.

Фарбувальну гідроізоляцію з гарячих бітумних мастик і бітумно-полімерних сумішей наносять при температурі матеріалу 150-170 °С бітумно-насосними агрегатами.

Фарбувальну ізоляцію, нанесену на підземні частини будівлі, перед засипанням захищають цементно-латексним покриттям.

**Клейову гідроізоляцію** здійснюють при капітальному ремонті будівель (споруд) у тих випадках, коли потрібно ізолювати поверхню від великих гідростатичних тисків підземних і зовнішніх вод. Клейову гідроізоляцію виконують: з рулонних матеріалів (руберойд, толь, гідроізол тощо), які наклеюють на мастиці (бітумна, бітумно-гумова, бітумно-полімерна); з наплавлюваних рулонних матеріалів з розігрівом наплавного шару; синтетичних полімерних плівок і листів із зварюванням швів.

Технологічний процес влаштування клейової гідроізоляції складається з підготовки поверхні, підготовки і наклеювання матеріалів, влаштування захисної конструкції або зворотного засипання.

Підготовка ізолюваної поверхні полягає в її вирівнюванні, закругленні, або скошуванні внутрішніх і поверхневих вуглів, зачищенні, сушінні й ґрунтуванні (при необхідності). Під час підготовки рулонних матеріалів їх перед наклеюванням вирівнюють і очищають від посипання.

Клейове покриття з рулонних матеріалів виконують у декілька шарів з розбіжкою стиків в окремих шарах на 200-300 мм і перекриттям поздовжніх



станів полотнищ на 100 мм, а поперечних – на 200 мм. Мاستику наносять на поверхню, що оклеюють (основу), і на матеріал, що наклеюють, на всю ширину полотнища шаром рівномірної товщини в міру наклеювання рулону (спочатку на основу, потім на рулонний матеріал). На вертикальні поверхні рулонні матеріали наклеюють знизу вверху по захватках ярусами висотою до 1,5 м з напуском 100-150 мм шару, що клеїться зверху на нижній.

Клейову гідроізоляцію з наплавлюваних рулонних матеріалів типу наплавлюваного руберойду і армобітуму марки АБсМ виконують за допомогою вогневих форсунок; що працюють на пропан-бутані чи бензині, або горілок інфрачервоного випромінювання. Матеріал з рулону, що розгортають, підігрівають полум'ям форсунки і притискають до ізольованої поверхні; мастикою для приклеювання є нижній шар розплавлюваного матеріалу. Не можна допускати перегрівання матеріалу, бо це призводить до пошкодження або передчасного старіння рулонного килиму. Місця стиків і з'єднань додатково підсилюють шарами матеріалу, поверхню ділянок, що прилягають до закладних деталей, прогрівають, на них наносять мастику і спеціально викроєні елементи з рулонного матеріалу.

Одразу після охолодження клейову гідроізоляцію захищають стяжкою з цементно-піщаного розчину – на горизонтальних поверхнях, цементно-піщаною штукатуркою (по металічній сітці) або цегляною стінкою в 0,5 цеглини – на вертикальних поверхнях.

При влаштуванні клейової гідроізоляції з полімерних плівок (поліетиленові, полівінілхлоридні) останні наклеюють на ізольовану поверхню мастикою, гарячими бітумами (БНД-40/60, БНД-60/90), клеєм № 88. Гідроізоляційне покриття захищають одним-двома шарами пергаменту і цементно-піщаною стяжкою товщиною 30-40 мм. Тут можна використовувати зварювання апаратами контактного нагріву або інфрачервоного випромінювання чи гарячим повітрям.

Для наклеювання поліетилену і полівінілхлоридного пластикату на обґрунтовану поверхню наносять цільний шар мастики товщиною 3-5 мм, на яку накривають полотнища і щільно притискають. Окремі полотнища укладають з перекриттям країв на 200-400 мм, розкочуючи їх зверху донизу.

**Штукатурна гідроізоляція** – це водонепроникне покриття товщиною 5-50 мм, що наноситься в декілька шарів. За видом матеріалу, що використовують, розділяють штукатурки асфальтові (холодні, гарячі), цементні (традиційні й торкретні) і з водонепроникних бетонів. Така гідроізоляція відзначається простотою виконання, низькою вартістю, можливістю в значній мірі механізувати роботи, надійністю, довговічністю навіть у складних експлуатаційних умовах.

Холодну асфальтову штукатурну гідроізоляцію виконують із холодних асфальтових мастик на основі бітумних емульсійних паст без нагрівання компонентів. Для одержання такої ізоляції вихідну мастику розводять водою до консистенції, при якій рухливість по стандартному конусу становить: для механізованого напριску – не менше 100 мм; для нанесення вручну на вертикальну поверхню – не більше 60 мм; для розливання на горизонтальну поверхню – не більше 140 мм.

Під час нанесення холодної асфальтової гідроізоляції горизонтальна поверхня повинна бути очищена і зволожена. Ізоляцію наносять, розливаючи або напριскуючи і розрівнюючи по поверхні. Товщина кожного з двох нанесених шарів 7-8 мм; другий шар наносять тільки після висушування першого. Вертикальна поверхня мусить бути заґрунтована розрідженою бітумною пастою (співвідношення пасти й води – 1:2). Гідроізоляцію наносять шарами товщиною по 5 мм розчинонасосами або безкомпресорними форсунками. Свіжий шар треба захищати від атмосферних опадів, використовуючи для цього навіси або напильюючи цемент.

Якщо необхідне армування покриття з холодної асфальтової гідроізоляції, то склосітку або антисептовану мішковину, попередньо заґрунтовану розрідженим бітумом, розстилають на поверхні свіжонанесеного шару і прокочують котком до того часу, поки мастика не виступить на поверхні тканини. Після висихання мастики цю ділянку вкривають ще одним-двома шарами.

Гарячу асфальтову штукатурну гідроізоляцію використовують при аварійних і ремонтних роботах, а також для захисту водо-і газопроводів. Її наносять на горизонтальні поверхні розливанням, а на вертикальні й стельові – набризкуванням

при робочій температурі 150-200 °С. Щоб мастика не стікала вниз, розчин наносять знизу вверх і зліва направо окремими смугами, тримаючи сопло асфальтомета на відстані 50 см перпендикулярно до ізолюємої поверхні. Для підвищення тепло- і морозостійкості асфальту до бітуму додають полімерні домішки (каучуки та інші еластomersи).

**Цементно-піщану штукатурну гідроізоляцію** влаштовують з розчинів в яких використовують водонепроникні розширювальні й водонепроникні безусадкові цементи або портландцементи з ущільнюючими домішками (азотнокислий кальцій, алюмінат натрію, хлорне залізо та ін.).

Гідроізоляцію з цементно-піщаного розчину наносять у два-три шари (загальна товщина до 30 мм) на вологу поверхню споруди розчинонасосом, який подає розчин шлангом до сопла компресорної або безкомпресорної форсунки. Під час використання компресорної форсунки застосовують розчин з осадкою конусу 80 мм і менше, а безкомпресорної – 90-110 мм.

Внутрішні й зовнішні кути ізолюємої частини споруди загладжують фасками, плінтусами чи викружками розміром або радіусом не менше 50 мм з армуванням місця перегибу смугами дротяної сітки.

Для нанесення цементної штукатурної гідроізоляції використовують звичайне штукатурне обладнання. Щоб попередити утворення усадочних тріщин на гідроізоляційному покритті під час його затвердіння (3-7 діб), здійснюють спеціальний догляд за покриттям (поливання, покриття вологими матами або пароізоляційною сумішшю – лаком, латексними речовинами, бітумними пастами).

**Торкретні цементні штукатурки** виконують з цементно-піщаного розчину складів від 1:2 до 1:4 на водонепроникному безусадковому цементі або портландцементі з ущільнюючими домішками ( $V/C = 0,28 \div 0,35$ ). Покриття наносять установкою, що складається з цемент-гармати або набризк-машини, компресора, баку для води, комплекту шлангів і форсунки (сопла). З бункеру цемент-гармати або набризк-машини цементно-піщану суміш спрямовують стисненим повітрям в магістральний шланг на кінці якого закріплена форсунка. До останньої подається вода (з домішками, якщо використовують портландцемент). Таким чином,

у форсунці суха цементно-піщану суміш змішують з водою і викидають на торкретовану поверхню. Торкретне покриття наносять двома-трьома шарами загальною товщиною 15-40 мм.

**Гідроізоляцію з водонепроникних бетонів** виконують у вигляді монолітної залізобетонної плити з бортами. Для цього на підготовлену основу укладають арматуру, влаштовують опалубку бортів, розміщують катальні дошки для розподілу бетонної суміші. Спочатку кладуть бетонну суміш на підлогу, а потім в борти, використовуючи для ущільнення поверхневі вібратори. У випадку перерви в бетонуванні в стик раніше укладеного бетону з тим, що укладають заново в середній його частині, горизонтально вмощують водонепроникну смугу (наприклад, з нержавіючої сталі) шириною 200 мм (по 100 мм у старий і новий бетон).

#### **6.4. Техніка безпеки при гідроізоляційних роботах**

Під час влаштування гідроізоляції необхідно суворо дотримуватись техніки безпеки, особливо при приготуванні й укладанні гарячих розчинів. Для підігрівання бітумних сумішей всередині приміщень забороняється користуватися відкритим вогнем. Гарячі бітумні мастики доставляють до робочих місць в конусних діжках із щільно закритими кришками. До приготування лакофарбових сумішей з шкідливими й вогненебезпечними речовинами допускають робітників які пройшли спеціальне навчання.

### **Лекція 7. Тема: РЕМОНТ І ЗМІЦНЕННЯ КАМ'ЯНИХ СТІН І ПЕРЕГОРОДОК**

**Особливості ремонтних робіт.** Основними дефектами стін є тріщини, деформації, промерзання і порушення гідроізоляційних властивостей, що впливають на експлуатаційні якості будівель і їхню довговічність. Виконуючи роботи з ремонту, зміцнення стін і перегородок, необхідно суворо керуватись затвердженим проектом і дотримуватись черговості виконання робіт.

Під час відновлення і ремонту несучих стін і перегородок рекомендується використовувати матеріал, близький за фізико-хімічними характеристиками до матеріалу, з якого була зроблена основна, конструкція. Перед початком ремонту і відновлення кам'яних стін необхідно ліквідувати всі причини, що призвели до пошкоджень.

Основними видами ремонту кам'яних стін і стовпів є: зміцнення і заміна ділянок стін, простінків, стовпів і перемичок; закріплення стійкості стін; проведення утеплювальних робіт.

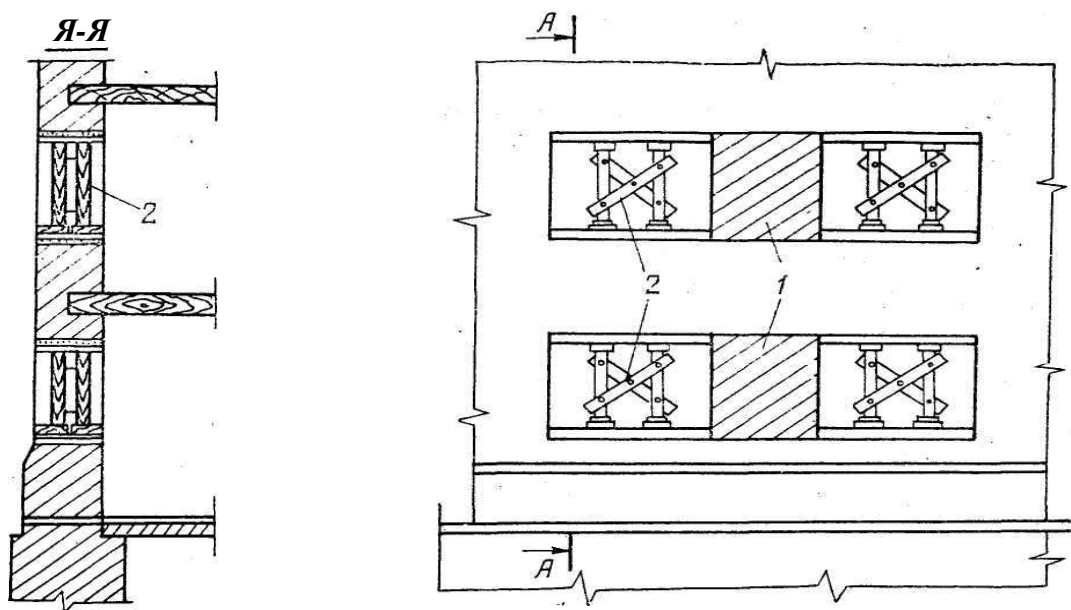


Рис. 7.1 – Пристрій для тимчасового кріплення на час розбирання і перекладання слабких простінків:  
1 – простінки, що замінюються; 2 – тимчасове кріплення

При виконанні робіт по зміцненню простінків треба збільшити їхній розріз за рахунок зменшення ширини отворів або шляхом створення залізобетонної обойми і повного або часткового перекладання. Перед початком робіт по перекладанню простінків, стовпів, перемичок їх вивішують і зміцнюють (рис. 7.1). Кріплення повинні бути жорсткими, міцними і не ускладнювати ведення робіт. Якщо на простінок опирається перемичка прорізу її зміцнюють вставляючи в нього стояки.

Зміцнення цегляного простінка шляхом створення залізобетонної обойми. Якщо можна дещо зменшити віконний проріз, обладнання залізобетонної обойми здійснюють безпосередньо по цегляній кладці. Після розбирання заповнень віконних прорізів відбивають чверті, встановлюють арматуру й опалубку по периметру простінка (рис.7.2) і виконують бетонування. Для кращого зчеплення обойми з кладкою простінка в останньому через три-чотири ряди кладки пробивають борозни глибиною в 0,5 цеглини. Після зняття опалубки бетонну поверхню штукатурять. Якщо необхідно зберегти розміри розрізу простінка, після його розвантаження відбійними молотками «обрубують» кладку простінка по периметру на товщину обойми. Після влаштування обойми переріз простінка зберігається в незмінному вигляді.

На поверхні кутків і пластин наварюють «горбики», що створюють нерівність поверхні, на відстані 3-5 см один від одного в шаховому порядку. Нерівну поверхню штукатурять, причому необхідне пильне спостереження за зчепленням між старим і новим штукатурними шарами. В окремих випадках натягують і прикріплюють до металевих кутків і пластин плетену металеву сітку і всю поверхню штукатурять.

**Збільшення площі перерізу простінків.** У цьому випадку з одного або двох сторін простінка вимощують нову кладку на цементному розчині в 0,5 цеглини або на цеглину. З'єднання зі старою кладкою простінка здійснюють шляхом перев'язки нової кладки з старою через 3-4 ряди цегли, для чого перед влаштуванням нової кладки пробивають у старій борозни глибиною в 0,5 цеглини.

**Перекладання простінка.** Перед перекладанням простінка виконують його розвантаження. З цією метою у віконних прорізах, що розміщуються з обох сторін простінка, встановлюють систему стояків і ригелів з підкосами. Крім цього, встановлюють тимчасові опори під перекриття. Навантаження від останнього сприймає простінок, який потрібно перекласти. Після розвантаження простінка від перекриття та верхньої цегляної кладки його розбирають і проводять повне або часткове перекладання на цементному розчині.

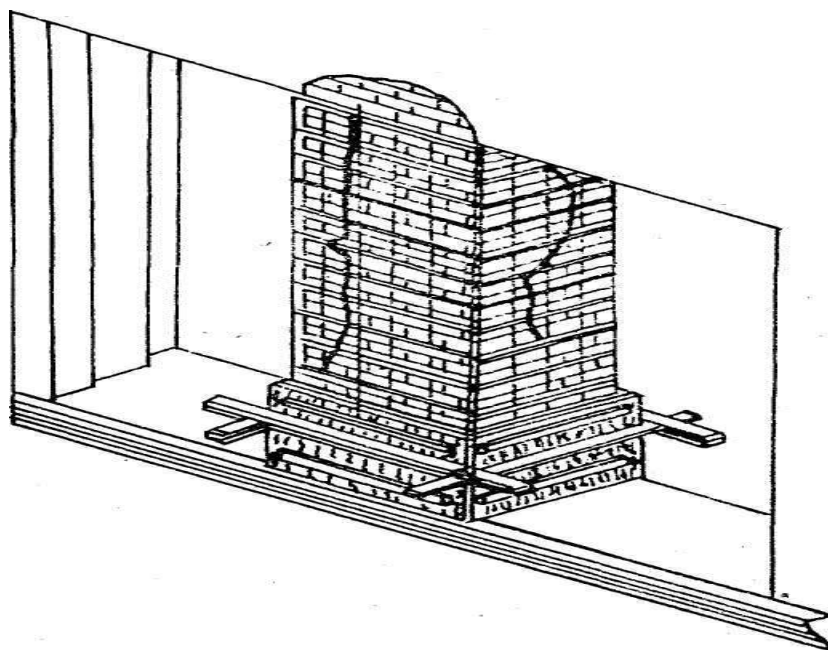


Рис. 7.2 – Встановлення опалубки при зміцненні простінка залізобетонною обоймою

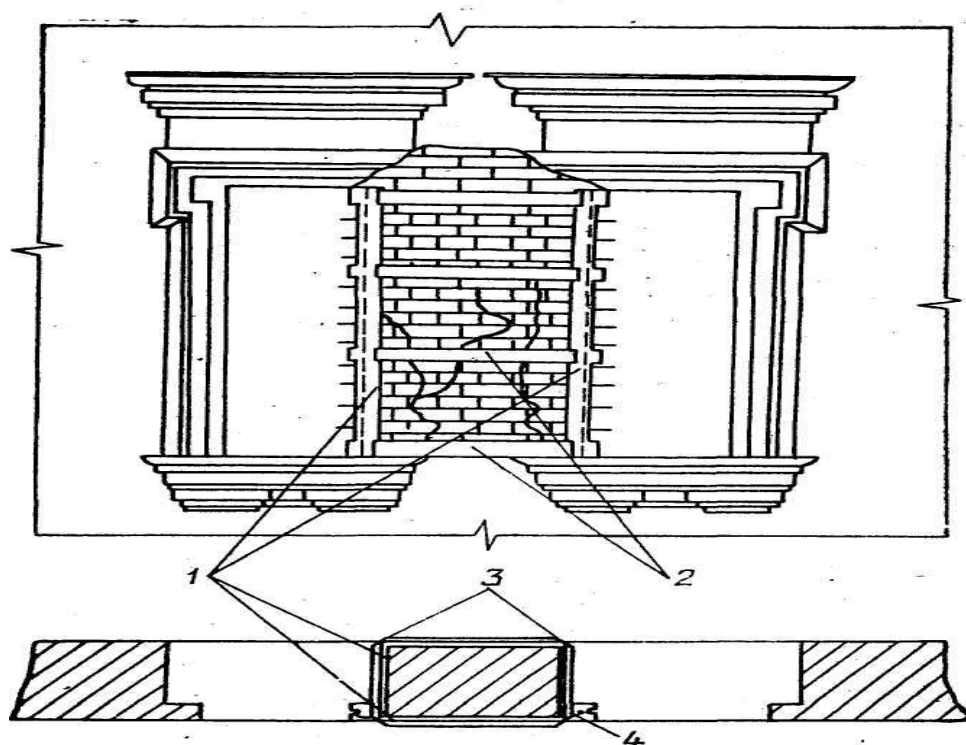


Рис. 7.3 – Зміцнення цегляного простінка за допомогою металевого корсета:  
 1 – стояк із сталевих кутків; 2 – пластини з штабової сталі; 3 – шар розчину на плетений сітці;  
 4 – стержні, що приварюють для бетонування чвертей

**Перекладання окремих ділянок стін.** Якщо на стіні виникла значна кількість тріщин, відновлення її несучої здатності можна досягти лише шляхом заміни кладки слабких ділянок новими. Перекладання окремих ділянок стін зустрічається в трьох варіантах: перекладання ділянок багатоповерхових цегляних стін у процесі комплексного капітального ремонту будівлі з повною заміною перекриття; перекладання ділянок (або повне) несучих цегляних стін із збереженням перекриттів, що на них опираються; перекладання ділянок стін із збереженням вищої кладки.

Розбирання ділянок багатоповерхових цегляних стін у процесі капітального ремонту із зміною всього перекриття виконують поярусно зверху вниз у міру демонтажу перекриття, а зведення нової кладки – знизу вверху у міру монтажу нового перекриття. Нову цегляну кладку виконують з використанням системи перев'язки, прийнятої в ділянках стін, що зберігаються.

Перекладання несучих цегляних стін без зміни перекриття здійснюють з попереднім встановленням багатоярусних тимчасових кріплень з метою передачі на них навантаження всіх перекриттів, що зберігаються. Розбирання тимчасових кріплень проводять не раніше 5 діб після зведення останнього ярусу нової кладки.

При перекладанні ділянок стін із збереженням вищої кладки для розвантаження деформованої ділянки від ваги стіни, що над нею, укладають розвантажувальні балки з двох сторін стіни у пробиті борозни (рис. 7.4). Заведення балок виконують, починаючи з найбільше послабленого боку стіни. Пробивати борозни з другого боку треба не раніше 3 діб після замурування балки в першій борозні. Довжина борозни має бути більшою довжини перекладуваної ділянки на 50 см. Обидві розвантажувальні балки (як правило, металеві) повинні бути з'єднані між собою.

Вертикальні щілини між балками і кладкою заливають пластичним цементним розчином, а щілини між верхом балки і нижньою поверхнею кладки закривають жирним жорстким цементним розчином. Після цього розбирають кладку рядами зверху вниз. Нову цегляну кладку виконують на складному або суто це-



ментному розчині з використанням перев'язки, прийнятої для кладки збережених ділянок стін.

Закладання тріщин проводять після завершення осадження стін. Вузькі тріщини (шириною до 6 мм) очищають від пилу й бруду, промивають водою і заповнюють рідким цементним розчином (складу 1:3), нагнітаючи його всередину розчинонасосом. Широкі тріщини замурують, розбираючи частини старої кладки і замінюючи її новою.

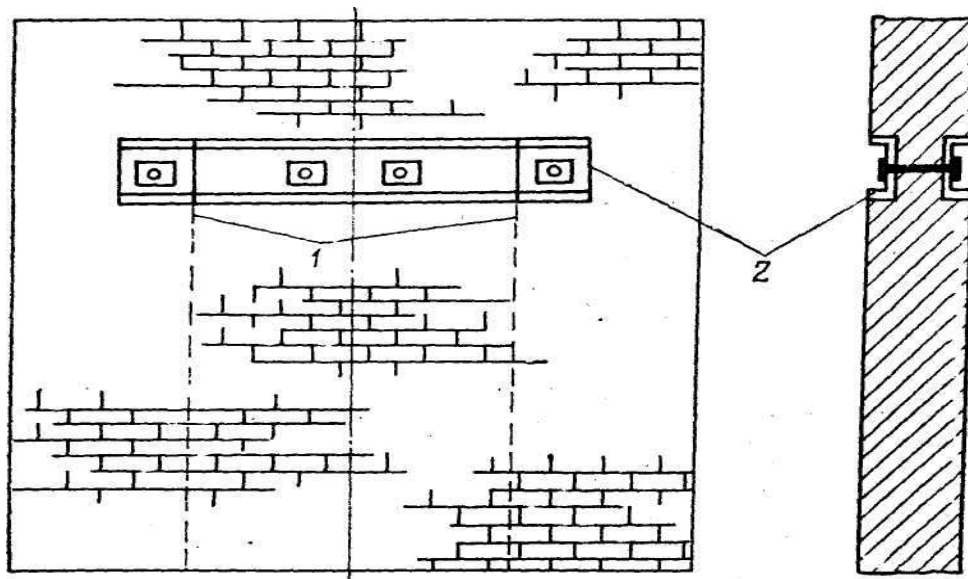


Рис. 7.4 – Схема укладання сталевих балок перемички при пробиванні борозн у стінах: 1 – контур прорізу; 2 – балка

При закладанні тріщин у стінах товщиною в 1,5 цеглини кладку розбирають і замурують послідовно окремими ділянками на всю товщину стіни у вигляді цегляних замків (рис. 7.5, а, б, в). Якщо тріщини мають значну ширину, то для зміцнення кладки часто ставлять анкери або балки (металеві зв'язки). Ці балки замурують у кладку так само, як і під час перекладання ділянок стін із збереженням вищої кладки.

При замуруванні тонких тріщин у стіні товщиною в 2 цеглини і більше спочатку розбирають кладку вздовж тріщини на глибину в 0,5 цеглини з кожного боку. Після цього тріщину промивають водою, встановлюють опалубку і нагні-

тають рідкий цементний розчин складу 1:3 або 1:2. Потім розібрану кладку закладають з двох боків тріщини цеглою перев'язом із старою кладкою.

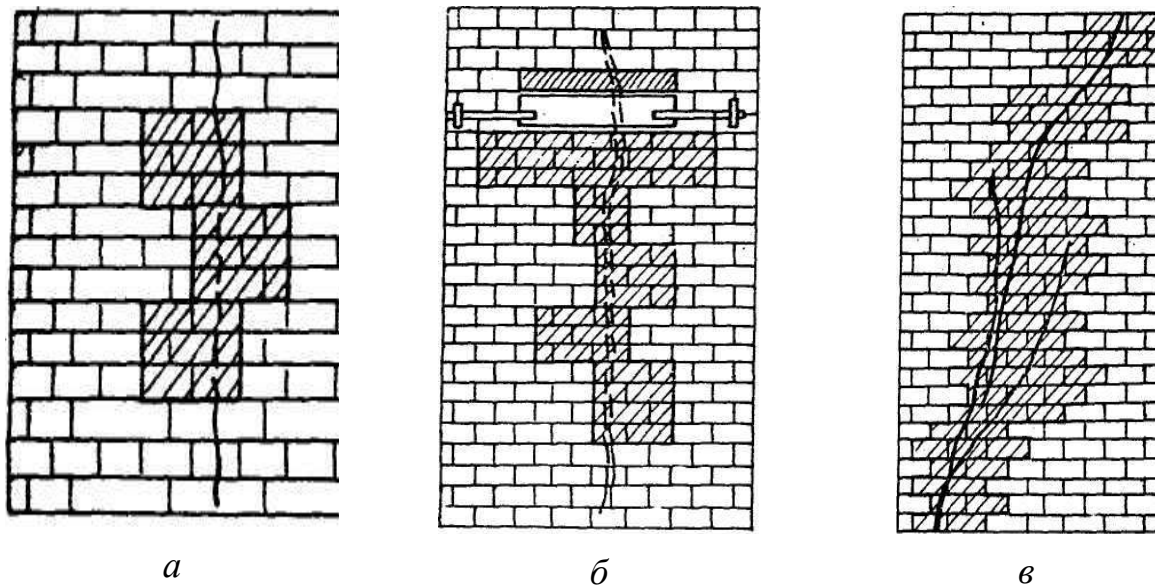


Рис. 7.5 – Замуровування тріщин у стінах

**Зміцнення перемичок.** Зміцнення цегляних перемичок у будівлях досягається частковим або повним перекладанням перемичок, коли їх несуча здатність послаблена великою кількістю наскрізних тріщин; заміною цегляних перемичок металевими або залізобетонними; замуровуванням тріщин і отворів цементним розчином.

При заміні перемичок спочатку встановлюють опалубку, потім розбивають слабку перемичку і кладуть нову. Якщо перемичка несуча, то її треба попередньо розвантажити за допомогою тимчасової опори. Перемичку з цегли можна зміцнити підведенням знизу металевих кутків або двотаврів.

## **Лекція 8. Тема: РЕМОНТ І МОНТАЖ КОНСТРУКЦІЙ**

**Ремонт і заміна перекриттів.** Серед об'єктів ремонту часто зустрічаються міжповерхові перекриття, виконані по дерев'яних або металевих балках із заповненням міжбалочного простору дерев'яними щитами накату; перекриття над під-

валами або проїздами, зроблені у вигляді бетонного або цегляного склепіння по металевих балках; монолітні залізобетонні перекриття.

До початку ремонту цих елементів необхідно: демонтувати непридатні суміжні й ті, що спираються на ремонтвані перекриття, конструкції і елементи внутрішнього благоустрою; відремонтувати і при необхідності зміцнити несучі елементи будівлі (фундамент, стіни тощо); замурувати непотрібні й не передбачені проектом отвори, канали і т. п.; встановити й підготувати до роботи необхідні машини, механізми, обладнання і пристрої, передбачені проектом виконання робіт.

При ремонті *дерев'яних перекриттів* заміняють ділянками або повністю старі балки, ремонтують або частково заміняють міжбалочні заповнення, ліквідують понаднормові прогини. В процесі ремонту повністю або частково розвантажують конструкції постановкою стояків – за допомогою домкратів та іншими способами.

Під час заміни балку заводять в проектне положення з нахилом до горизонтальної площини одним кінцем в попередньо підготовлене гніздо з висотою 0,4-0,6 м і глибиною, що перевищує мінімальний розмір опирання на 0,15-0,20 м. Потім балку приводять в горизонтальне положення і зворотним рухом встановлюють на місце. При установці балки зберігають її зв'язок зі стіною: зміцнюють існуючий анкер, захищають торець від можливого промерзання і замурують цеглою або бетоном. Балки, що монтують, підкладки та інші дерев'яні елементи перекриття повинні бути обов'язково проантисептовані.

Заміну згнилих кінців балок новими виконують постановкою бокових дерев'яних накладок або металевих «протезів». Товщину бокових дерев'яних накладок визначають розрахунком і вона повинна бути не менша половини товщини балки. Накладки прикріплюють до балки цвяхами або болтами (рис. 8.1, *а*).

Пруткові протези конструкції С.Д. Даїдбекова (рис. 8.1, *б*) застосовують, коли довжину балки в результаті вилучення пошкодженої ділянки скорочують не більше ніж на 0,8 м. Вони можуть бути кінцеві й проміжні і являють собою легкі спарені фермочки трикутної форми, що виготовляються з обрізків круглої сталі. У верхній і нижній частинах протезів містяться опорні майданчики зроблені

з швелерів. На попередньо підготовлене місце протез заводять знизу у вертикальному положенні і насувають на балку до тих пір, поки можна буде повернути його в горизонтальне положення. Після цього протез переміщують вздовж балки в проектне положення так, щоб його опорна частина лягла в гніздо на заздалегідь підготовлену подушку. Ефективний спосіб заміни прогнилих кінців балок – установка протезів з сталєних прокатних профілів (рис. 8.1, в). Якщо прольоти малі, це можуть бути одиночні елементи, встановлені знизу балки, а якщо великі – подвійні, які монтують з двох боків балки. В обох випадках для попередження зминання деревини встановлюють прокладки в місцях прикладання зусиль. При капітальних ремонтах житлових і цивільних будівель використовують переважно збірні *залізобетонні перекриття*. Великорозмірні збірні перекриття застосовують під час комплексного капітального ремонту, коли заміняють всі перекриття. Малорозмірні перекриття, що складаються із окремих залізобетонних балок таврового, швелерного та іншого перерізу із заповненням невеликими плитами (рис. 8.2), використовують при заміні дерев'яного перекриття на окремих поверхах (вибірковий капітальний ремонт).

Заміна перекриттів з малорозмірних збірних залізобетонних конструкцій досить трудомістка, тому що до місця монтажу конструкції подають через віконні прорізи. Вертикальне транспортування таких елементів здійснюють легкими підйомниками типу СП-06, а горизонтальне – талями, ручними й монтажними ломиками. Плити міжбалочного заповнення і матеріал засвітки в межах поверху переміщують вручну.

Гнізда для заведення балок і обладнання місць опирання пробивають відбійними молотками з риштувань висотою в 5-6 рядів цегли, шириною в 1 цеглину, глибиною в 1,5 цеглини з боку заведення і в 1 цеглину з протилежного боку. По змозі рекомендується використання гнізд від розібраних балок.

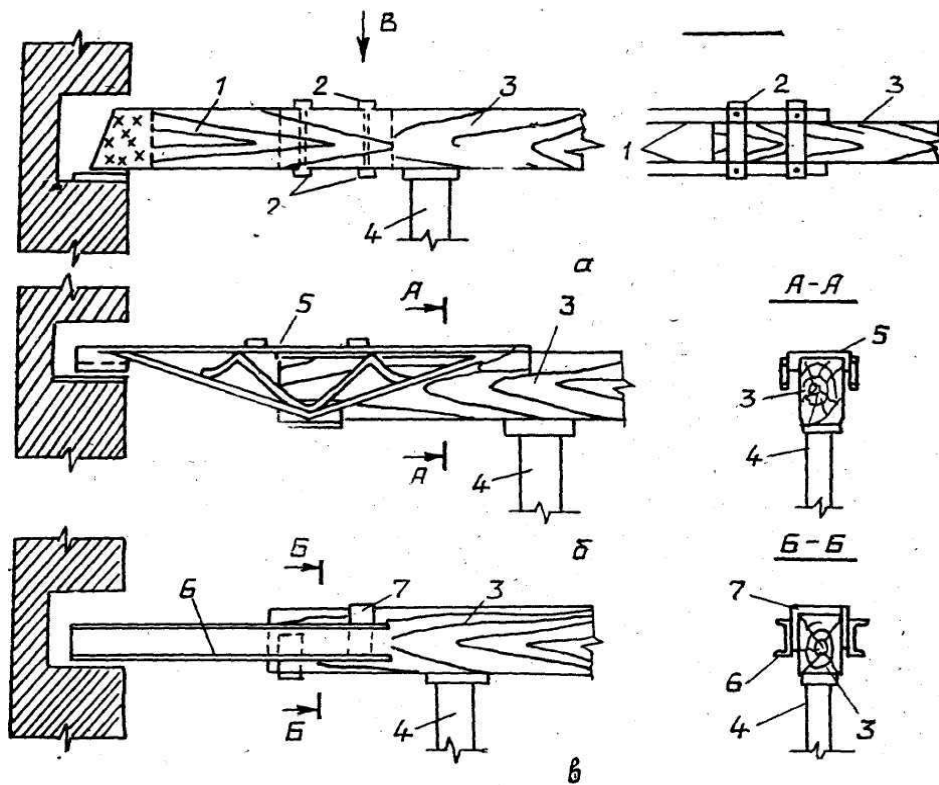


Рис. 8.1 – Заміна згнилих кінців балок:  
 а – кріплення за способом В.А. Ловицького; б – використання металевого протеза С.Д. Даїдбекова; в – встановлення сталених прокатних профілів;  
 1, 2 – бокові і поперечні накладки; 3 – дерев'яна балка; 4 – тимчасовий стояк;  
 5 – металевий протез; 6 – швелер; 7 – хомут з штабової сталі

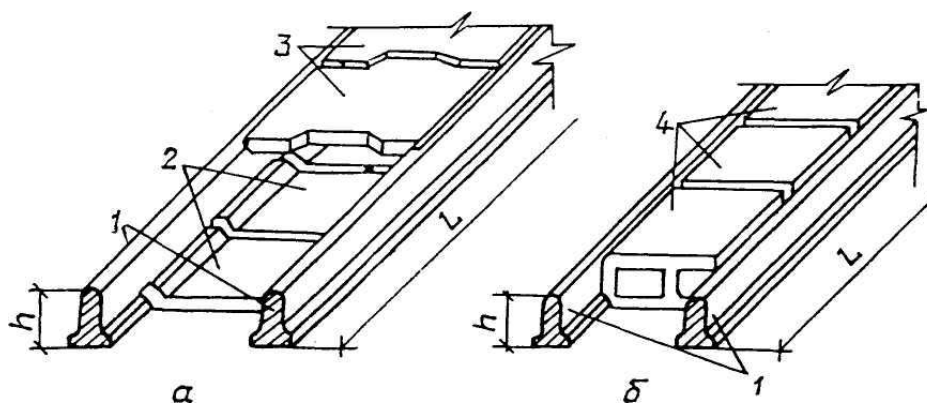


Рис. 8.2 – Малорозмірні збірні залізобетонні конструкції перекриттів:  
 а – таврові балки і плити накату; б – таврові балки і порожнисті вкладиші;  
 1 – балки. 2 – плити накату; 3 – плити ПЗ; 4 – порожнисті вкладиші

На нижній поверхні гнізд після очищення їх від пилу, сміття й інтенсивного змочування водою влаштовують постіль з жорсткого цементного розчину, контролюючи правильність позначок опирання за допомогою водяного рівня.

Стропування балки здійснюють короткими полегшеними стропами різної довжини, в результаті чого балку до місця установки подають в нахиленому стані. Установку балки в проектне положення виконують за тою ж технологією, що й при монтажі дерев'яних балок.

Плити або вкладиші міжбалочного заповнення укладають з тимчасових дощатих настилів зверху змонтованих балок. Щілини й зазори в місцях сполучення балок і елементів міжбалочного заповнення замурують пластичним цементним розчином марки не нижче «100». Переkritтя з великорозмірних залізобетонних конструкцій монтують одним з таких способів: із збірних залізобетонних багатопустотних панелей ПРС з випускними ребрами, що подаються в похилому положенні, і залізобетонних вкладишів (рис. 8.3); із збірних залізобетонних багатопустотних панелей ПТК, що заводяться через дверні або спеціально влаштовані прорізи. Монтажні роботи здійснюють баштовими кранами вантажопідйомністю 3-5 т. Панелі подають через верх існуючих стін.

Для переkritтів збірних панелей ПРС з випускними ребрами та вкладишів при двохпрольотній схемі будівлі гнізда пробивають, як правило, у внутрішній поздовжній стіні. Під час похилої подачі панелей глибину гнізд беруть 450 мм, ширину – 400 мм, висоту – 500 мм. Якщо товщина внутрішньої стіни не перевищує 640 мм, гнізда влаштовують наскрізними. В зовнішніх поздовжніх стінах пробивають борозни глибиною 150 мм і висотою 300 мм.

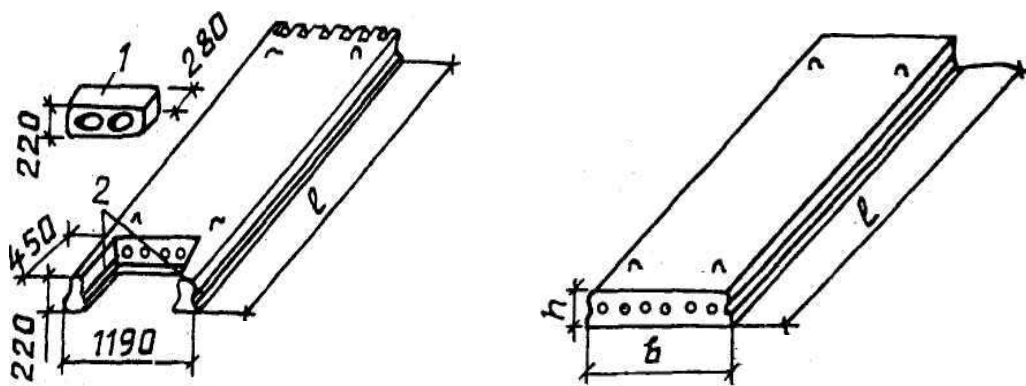


Рис. 8.3 – Великорозмірні збірні залізобетонні конструкції переkritтів:  
а – багатопустотні панелі ПРС; б – багатопустотні панелі ПТК;  
1 – пустотний вкладиш; 2 – випускні ребра

Панелі до місця встановлення подають в похилому стані за допомогою чотирирівткового стропа. Випускні ребра заводять у гнізда на всю довжину, панель опускають в горизонтальний стан і зворотним рухом подають у борозну в зовнішній стіні.

Встановлені в стіні анкери зв'язують з панелями перекриття арматурними стержнями, що приварені до монтажних петель. Панелі сусідніх прольотів також з'єднують між собою електрозваркою за допомогою арматурних стержнів. Гнізда й борозни замурують цеглою на цементному розчині із заклинюванням всіх порожнин між старою і новою кладкою.

Залізобетонні пустотні вкладиші монтують одразу після встановлення панелей перекриття. Після закінчення монтажу панелей і вкладишів на всіх ділянках замонолічування гнізд і борозн встановлюють опалубку, плетуть арматуру і укладають бетон в монолітні ділянки. При монтажі перекриття з збірних панелей ПТК, що опираються на заново влаштовані внутрішні й існуючі зовнішні стіни, роботи починають з влаштування внутрішньої стіни, що зводиться до позначки низу перекриття. Борозни в зовнішніх стінах пробивають глибиною 150 мм і висотою 300 мм.

Панель перекриття опускають в горизонтальне положення на поверхні опирання, змішують в бік борозни, влаштованій в зовнішній стіні, заводять її під верхню грань і плавно укладають на постіль із розчину. Кінці панелей, укладені на внутрішню поздовжню стіну, з'єднують арматурними стержнями, що приварюють до монтажних петель. Протилежні кінці панелей зв'язують із зовнішніми стінами анкерами і арматурними стержнями.

Між торцями панелей на внутрішній стіні утворюється штраба, яку закладають цеглою на цементному розчині. Борозни в зовнішній стіні замурують цементним розчином.

Під час монтажу перекриття зі збірних панелей ПТК, які укладають в борозни, що пробивають у зовнішніх і внутрішніх стінах з заведенням до місця установки крізь отвори у внутрішніх стінах, борозни влаштовують глибиною 200 мм, висотою 400 мм.

Панель перекриття, повернуту під кутом  $25^{\circ}$  відносно поздовжніх стін, опускають над прольотом, який перекривають у горизонтальному положенні. Потім її розвертають перпендикулярно до поздовжніх стін, одним кінцем заводять у дверний проріз і подають у борозну зовнішньої стіни. Після цього панель повільно переміщують паралельно поздовжнім стінам до місця встановлення, ковзаючи по верхніх гранях борозен. На місці встановлення її плавно опускають на постіль з свіжого розчину. Якщо не можна використовувати дверні прорізи, влаштовують борозну на ділянці довжиною 1,5 м (тільки для заведення панелей). Глибина й висота борозни – 400 мм. Після монтажу панелі з'єднують із зовнішньою стіною анкерами, які залишились після демонтажу в зовнішніх стінах (або встановлені заново), а між собою – зварюванням арматурних стержнів.

Ремонт залізобетонних перекриттів включає відновлення захисного шару, ремонт або зміцнення залізобетонної плити перекриття чи балки, введення додаткових елементів зміцнення (збірних або монолітних прольотів) і передачу на них частини навантаження. Відновлення зруйнованого захисного шару на балках і плитах перекриття проводять методом торкретування.

Для зміцнення залізобетонної плити зверху до існуючої арматури приварюють додаткову арматуру (арматуру зміцнення) і потім укладають бетон звичайним способом, ущільнюючи його вібруванням. Якщо потрібно зміцнити плити знизу, захисний шар відбивають, приварюють нову арматуру до стержнів старої і наносять бетон методом торкретування.

Замурування тріщин в бетонних конструкціях здійснюють методом нагнітання цементного розчину (цементациєю) або синтетичних епоксидних та інших смол (смолизацією).

**Заміна балконів.** Роботи із заміни балконів виконують протягом двох періодів – підготовчого й основного. Під час підготовчого періоду огорожують монтажну зону, встановлюють і випробовують вантажопідйомні механізми, інвентарні металеві риштування, демонтують існуючі балкони. Протягом основного періоду монтують збірні залізобетонні елементи, встановлюють ґрати огорожень і проводять опоряджувальні роботи. Всі процеси здійснюють відповідно до про-



екту робіт. Для заміни існуючих балконів застосовують мало- і великорозмірні збірні залізобетонні елементи. **Балкони з малорозмірних елементів** бувають харківської, одеської та львівської конструкцій. Збірний залізобетонний балкон харківської конструкції складається з чотирьох типів елементів (рис. 8.4): консолей, опорних подушок, обв'язувальної балки і рядових плит. Такі балкони можуть бути декількох типорозмірів. Так, при вильоті балкону 0,8; 1,0; 1,2 м його довжина може бути 1,6; 2,0; 2,8; 3,2 м. Особливістю цієї конструкції є розміщення плит уздовж консолей. Плити обпираються одним боком на стіну, а другим – на обв'язувальну балку. Защемлення консолей забезпечується опорними подушками – нижньою збіркою і верхньою монолітною, що утворюється під час замонолічування гнізда бетоном. Перед початком монтажу виконують розмічання і пробивають гнізда для закладання консольних балок і борозни для установки плит. Глибина гнізда – 400-420 мм, борозни – 80 мм. Для розміщення опорних подушок під гніздами вибирають кладку на глибину 0,5 цеглини. Після цього гнізда і борозни очищають від цегляного пилу і інтенсивно змочують водою. Консольні балки, що монтують, тимчасово кріплять на риштуванні спеціальними пристроями. При необхідності кінці балок утеплюють повстяними прокладками. Обв'язувальну балку встановлюють на консольну в замок і зварюють закладні деталі. Балконні плити одним кінцем укладають на обв'язувальні балки, другим – в борозни на постіль з цементного розчину марки «100».

Потім встановлюють металеві ґрати огороження, приварюючи їх до закладних деталей балконних плит, укладають по плитам вирівнювальний шар з цементно-піщаного розчину і після цього настиляють гідроізоляцію з рубероїду. Потім влаштовують цементну підлогу з заданим нахилом. Борозни замурують цементним розчином.

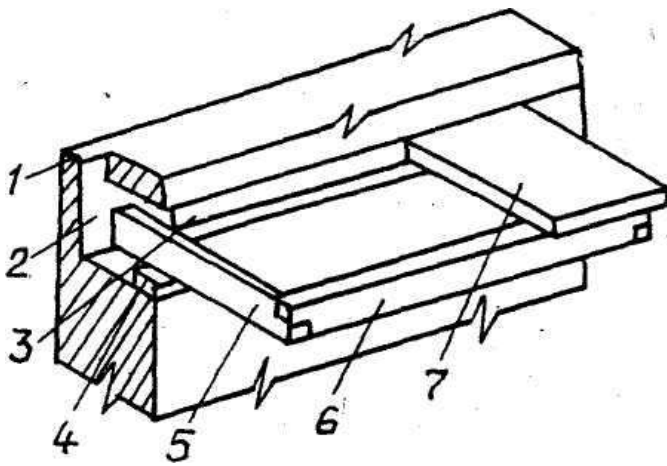


Рис. 8.4 – Збірний залізобетонний балкон харківської конструкції:

1 – стіна будинку; 2 – гніздо; 3 – штраба;  
4 – опорна подушка; 5 – консольна балка;  
6 – обв'язувальна балка; 7 – плита

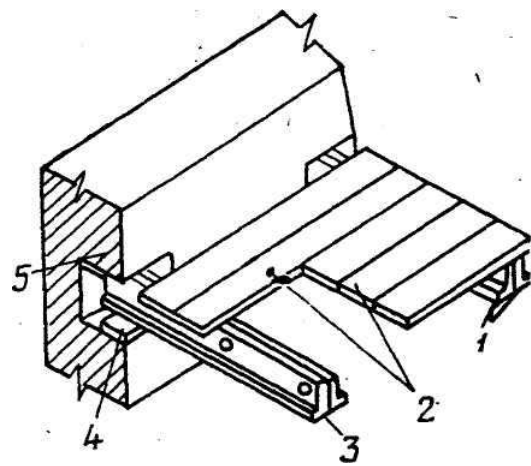


Рис. 8.5 – Збірний залізобетонний балкон одеської конструкції:

1 – консольні балки; 2 – балконні плити;  
3 – отвори під стяжні болти;  
4, 5 – нижня і верхня опорні плити

Збірний залізобетонний балкон одеської конструкції включає дві консольні балки, верхню і нижню опорні подушки і плити (рис. 8.5). Балкони виготовляють одного типорозміру –  $1,2 \times 2,45$  м. Особливість цієї конструкції полягає в тому, що консольні балки збирають із двох елементів, які мають в поперечному розрізі форму кутка і по обрису віддзеркалюють один одного. Балконні плити укладають паралельно стіні з опиранням на консолі. Внаслідок цього не потрібне пробивання в стіні борозен для опирання плит.

Перед початком монтажу в стіні згідно з розміткою пробивають гнізда для консольних балок глибиною 400 мм, а в кам'яних будівлях з каменів марки нижче «10» – на всю товщину стіни, очищають від пилу і змочують водою.

Складені елементи консольних балок з'єднують між собою болтами діаметром 14 мм і довжиною 140 мм так, щоб між ними залишався зазор в 10 мм для пропускання і кріплення основних стояків огороження з розмірами перерізу  $10 \times 10$  мм. Консольні балки кладуть на нижні опорні подушки і защемляють верхніми опорними подушками шляхом їх розклинцювання. Після перевірки правильності установки балок їх замоноличують у гніздах бетоном марки «200». Потім зверху консолей (після набирання бетоном замоноличування 70% проектної міцності) укладають плити і з'єднують між собою арматурою за монтажні петлі.

Обв'язування металевого огороження з привареними штирями замуровують в стіну. Стояки огороження пропускають через отвори в плитах і кріплять в зазорах між складовими консольних балок, а потім приварюють до верхньої обв'язки огороження.

Вирівнювальний шар гідроізоляції і цементу підлоги влаштовують так само, як і в попередній конструкції, але гідроізоляційний килим не заводять в борозну на стіні, а тільки відгинають і вивертають по стіні на 30-50 мм.

Збірний залізобетонний балкон львівської конструкції складається з двох типів елементів – консолей і плит. Особливістю цієї конструкції є змінна форма перерізу консолей і наявність в них штирів діаметром 18 мм для фіксації плит. Глибина закладання консолей в стіну – 350 мм. Технологія монтажу консольних балок аналогічна технології для одеської конструкції. Плити укладають на консолі по постілі з цементного розчину марки «100», при цьому зовнішню плиту з двома отворами кладуть на штирі консолей. В подальшому до штирів приварюють стояки огорожень. Огороження, цементну стяжку, гідроізоляцію і цементну підлогу влаштовують так само, як і в попередньому випадку.

***Балкони з великорозмірних елементів*** бувають двох типів – плитні й ребристі. Ці балкони виконують з одного цільного елемента, монтують монтажним краном аналогічно балконам з малорозмірних елементів. Конструкція балконів не передбачає влаштування гідроізоляційного шару, відведення води забезпечується давним нахилом балконної плити і наявністю в ній слізниці.

Монтаж плит здійснюють таким чином. Балконну плиту в горизонтальному положенні піднімають краном і заводять в раніше виконані гнізда і борозну. В проектному положенні плиту орієнтують металевими тяжами, що оснащуються талрепами і гаками, які з одного боку чіпляють за монтажні петлі, а з другого кріплять до інвентарної металевої рами, що розміщена з внутрішнього боку стіни (скрізь дверний блок). Після вивірки балконної плити гнізда борозни замуровують бетоном або цеглою на цементному розчині. Після набирання бетоном 70% проектною міцністю встановлюють і фарбують огороження і по плиті укладають цементну стяжку з наступним залізненням поверхні.

**Монтаж збірних залізобетонних сходів.** Під час капітальних ремонтів найчастіше застосовують такі конструкції сходів:

1. З малорозмірних елементів з масивними залізобетонними сходами. Конструкція сходового маршу складається з залізобетонних косоурів, що укладають на залізобетонні балки сходових майданчиків, це дозволяє виконати сходи шириною 2,2-3 м. На косоури укладають залізобетонні сходи.
2. З малорозмірних елементів з полегшеними залізобетонними сходами. Маса такої конструкції майже вдвічі менше маси попередньої, її раціонально використовувати під час вибіркового ремонту.
3. З двокосоурного маршу і майданчика. В ряді випадків використовують такі варіанти сходів:
  - 1) з двохкосоурного складчастого маршу, зробленого з складчастої плити товщиною 45 мм, і двох залізобетонних косоурів. Для монтажу маршу передбачені монтажні отвори діаметром 20 мм. Майданчик – залізобетонна плита з випускними ребрами;
  - 2) з однокосоурного складчастого маршу, конструкція якого відрізняється від попередньої наявністю одного косоура, розташованого посередині складчастого маршу. Сходовий майданчик включає залізобетонний настил, що має два випускних ребра з кожного боку, призначені для з'єднання з існуючими стінами сходової клітки.

### **Контрольні питання**

1. Що таке демонтаж і розбирання конструкцій?
2. Які інструменти і пристрої застосовують для розбирання конструкцій?
3. Дайте характеристику методів виконання земляних робіт при ремонті будинків.
4. Назвіть способи зміцнення підвалин під фундаменти.
5. Які ви знаєте способи зміцнення фундаментів?
6. Які існують види гідроізоляції і причини її пошкодження?
7. Опишіть технологію влаштування обклеювальної гідроізоляції.
8. У чому полягає особливість влаштування гідроізоляції в зимових умовах?

9. Назвіть способи зміцнення залізобетонних конструкцій.
10. Наведіть класифікацію покрівельних матеріалів.
11. Які роботи виконують при частковому і комплексному ремонті покрівлі?
12. У чому полягає технологія ремонту металевої покрівлі?
13. Назвіть особливості ремонту рулонної покрівлі.
14. Які види опоряджувальних робіт ви знаєте? Яке їхнє призначення?

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Беляков Ю. И., Снежко Л.П. Реконструкция промышленных предприятий. – К.: Вища школа, 1988. – 256 с.
2. Кушнарчук Ю. Г. и др. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий. – К.: Будівельник, 1989. – 256 с.
3. Филимонов П. И. Технология и организация ремонтно-строительных работ. – М.: Высшая школа, 1988. – 479 с.
4. Порывай Г. А. Технологическая эксплуатация зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 368 с.
5. Прокопитин А. П. Капитальный ремонт зданий. Справочник инженера-сметчика. Т.2. – М.: Стройиздат, 1991. – 362 с.
6. Единый республиканский каталог унифицированных единых расценок на ремонтно-строительные работы / Под ред. Энтинзона Э. М. – К.: Будівельник, 1986. – 752 с.
7. В. В. Савйовский «Технология реконструкции». – Х.: Основа, 1997.
8. Техника безопасности в строительстве. СНиП III-4-80. – М.: Стройиздат, 1980.
9. Онуфриев И. А., Аблязов Л. П. и др. Строительное производство. Организация и технология работ. – М.: Стройиздат, 1989.
10. Хамзин С. К., Карасёв А. К. Технология строительных работ: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Высшая школа, 1989.
11. СНУ-93. Строительные нормы Украины. Каменные конструкции.

Навчальне видання

**Морковська** Наталія Георгіївна

Конспект лекцій

з курсу

**ОБСТЕЖЕННЯ, РЕМОНТ І РЕКОНСТРУКЦІЯ БУДИНКІВ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

(для студентів 5-6 курсу всіх форм навчання спеціальності  
7.06010103, 8.06010103 «Міське будівництво і господарство»)

Редактор *М. З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання *Г. О. Павлова*

План 2009, поз. 19 Л

---

Підп. до друку 11.11.2009 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 2,7

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.